The D. H. Hill Library

North Carolina State University

T3
D5
v.145
1857

DEPARTEMENT
BIBLIOTHEEK
VAN OCEANOGRAPHIE

THIS BOOK MUST NOT BE TAKEN
FROM THE LIBRARY BUILDING.

10—AUG. 68—FORM 2

Polytechnisches

Journal.

Herausgegeben

von

Dr. Emil Maximilian Dingler.

Dritte Reihe. Fünfundvierzigster Band.

Jahrgang 1857.

Mit sechs Tafeln Abbildungen.

Stuttgart und **Augsburg.**

Druck und Verlag der J. G. Cotta'schen Buchhandlung.

Polytechnisches

Journal.

Herausgegeben

von

Dr. Emil Maximilian Dingler.

Hundertfünfundvierzigster Band.

Jahrgang 1857.

Mit sechs Tafeln Abbildungen.

Stuttgart und Augsburg.

Verlag der J. G. Cotta'schen Buchhandlung.

DEPARTEMENT BIBLIOTHEEK. V.N.

Digitized by the Internet Archive
in 2009 with funding from
NCSU Libraries

http://www.archive.org/details/polytechnischesj145stut

RIJKS MUSEUM
BIBLIOTHEEK
AMSTERDAM

Inhalt des hundertfünfundvierzigsten Bandes.

Erstes Heft.

Seite

I. Dampfmaschine mit zwei Cylindern und nur einer Vertheilung; von Hrn. N. Duvoir zu Liancourt. Mit Abbildungen auf Tab. I. . . 1

II. Ueber die Unbestimmtheit des Ausdruckes und Werthes „Pferdekraft" und einiger anderer damit zusammenhängender Begriffe der Maschinenlehre; von Prof. F. Reuleaux in Zürich. 6

III. Verbesserte Steinbohrmaschine, von Alexander Tolhausen zu London. Mit Abbildungen auf Tab. I. 9

IV. Dreschmaschine von dem Maschinenbauer Duvoir zu Liancourt. Mit Abbildungen auf Tab. I. 15

V. Streckmaschine für gewebte Fabricate, welche sich W. Laing zu Denny in Stirlingshire, am 7. Juli 1856 patentiren ließ. Mit Abbildungen auf Tab. I. 18

VI. Verfahren zum Raffiniren des Oels, welches sich John de Cockeniseck zu Cork, am 24. Mai 1856 patentiren ließ. Mit Abbild. auf Tab. I. 19

VII. Ueber die wichtigsten Grundsätze der Bereitung und Benützung des Holzleuchtgases; von Prof. Dr. Max Pettenkofer in München. . . 21

VIII. Verbesserungen in der Eisen- und Stahlfabrication; von H. Bessemer zu London. Mit Abbildungen auf Tab. I. 28

IX. Das Walzen des Stabeisens und Stahls, nach H. Bessemer. Mit Abbildungen auf Tab. I. 37

X. Fabrication verzierten Walzeisens. 39

XI. Zusammensetzung einiger Eisensorten, nach F. A. Abel. . . . 40

XII. Ueber das Verhalten der Metalle des Platinerzes in hohen Temperaturen; von H. Sainte-Claire Deville und H. Debray. 44

XIII. Ueber die Verwendung des in Württemberg vorkommenden Posidonienschiefers zur Bereitung ätherischer Beleuchtungsmaterialien; von Dr. H. Vohl in Bonn. 47

XIV. Tabellarische Uebersicht des Procentgehalts verschiedener bituminöser Fossilien an ätherischen Beleuchtungsstoffen, nach den Analysen von Dr. H. Vohl. 51

Seite

XV. Ueber das Krappviolett und seine Umwandlung in Krapproth durch Abziehen und Substitution des Beizmittels; von Hrn. Carlos Köchlin. 53

XVI. Versuche über Färberei, von Friedrich Kuhlmann. . . . 57

XVII. Neue Verfahrungsarten zum Fixiren der Farben beim Zeugdruck und beim Malen und Anstreichen mit Wasserfarben; von Fr. Kuhlmann. 60

XVIII. Anleitung zur Anfertigung eines wasserdichten Zwilches zur Eindeckung der Artillerie-Fuhrwerke und Erzeugung von Schutzdecken jeder Art. 66

XIX. Ueber die näheren Bestandtheile des Leders; von Prof. A. Payen. . 70

XX. Künstliche Blumenblätter aus Collodium; von Hrn. E. Marx. . 73

Miscellen.

P. Rittinger's neuer Abdampfapparat. S. 75. Conservirung der Eisenbahnschwellen. 75. Zusammenstellung von Preisen des Leuchtgases in verschiedenen Städten Norddeutschlands. 76. Ueber eine zweite Oxydationsstufe des Siliciums. 77. Deville's Kitt. 77. Prollius' Vorschrift zur Bereitung der Alizarintinte; von Dr. Bley. 77. Anfertigung wasserdichten Papiers, nach William Muschamp. 77. Nachtheilige Eigenschaften mancher Rübenzucker. 78 Ueber Gewinnung des Runkelrübensaftes mittelst Centrifugalmaschinen. 78. Ueber die Anwendung des Kaliumeisencyanürs zur Entfernung der Rostflecken in weißer Wäsche; von Professor Runge. 79. Neue Methode zum Durchzeichnen; von Dr. H. Hirzel. 79. Heilmittel gegen das Ausfallen der Haare 80.

Zweites Heft.

Seite

XXI. Ueber die Anwendung von Maschinen bei der Anfertigung von Kriegsmaterial; von John Anderson, Maschineninspector im königl. Arsenal zu Woolwich. 81

XXII. Beschreibung eines an der k. k. Puddlingshütte zu Neuberg in Obersteyermark ausgeführten Dampfhammers; von Ferdinand Schliwa, k. k. Hüttenverwalter. Mit Abbildungen auf Tab. II. . . . 99

XXIII. Lesénéchal's Umwandlung der Bewegung. Mit Abbildungen auf Tab. II. 103

XXIV. Maschine zum Schneiden oder Behauen von Steinen, welche sich Robert Stewart zu Glasgow, am 25. Juli 1856 patentiren ließ. Mit Abbildungen auf Tab. II. 105

XXV. Maschine zum Poliren von Glastafeln, welche sich W. E. Newton zu London, einer Mittheilung zufolge, am 30. April 1856 patentiren ließ. Mit Abbildungen auf Tab. II. 106

XXVI. Beschreibung einer Maschine zum Aufarbeiten wollener Lumpen; von Hrn. Wedding. Mit Abbildungen auf Tab. II. . . . 107

XXVII. Großbritanniens Production an Gespinnsten und Geweben. . . 109

XXVIII. Ueber More's Erdglobus; Bericht von Hrn. Jomard. Mit Abbildungen auf Tab. II. 111

XXIX. Gasbrenner aus Speckstein. Mit Abbildungen auf Tab. II. . . 114

Seite

XXX. Ueber den mechanischen Nutzeffect der Wirkung der Wärme, mit Anwendung auf das neue System der Reproducirung der im Wasserdampfe gebundenen Wärme durch Wasserkraft behufs der Wiederverwendung zum Abdampfen der Salzsoole; von Hrn. Peter Rittinger, k. k. Sectionsrath. 115

XXXI. Ueber den Einfluß des Wasserstoffs in seinem Entbindungsmoment auf die Amalgamation der Metalle; von Hrn. L. Cailletet. . . 118

XXXII. Die Verzinnung des Gußeisens auf directem Wege im Bade von geschmolzenem Zinn; vom Ingenieur C. Weinberger in Paris. . 120

XXXIII. Ueber einen antiken rothen Glasfluß (Hämatinon) und über das Aventurin-Glas; von Dr. Max Pettenkofer in München. . . 122

XXXIV. Ueber das Flavin, ein Surrogat der Quercitronrinde. . . 134

XXXV. Ueber das Färben der Seide, Wolle und Baumwolle mit Murexid. 137

XXXVI. Uebertragbare Oelmalerei; von Dr. Beeg. 140

XXXVII. Beitrag zur Kenntniß des Kaffees und verschiedener Surrogate desselben. 147

XXXVIII. Die Bereitung des Waldhaares aus der Rasenschmiele, Aira caespitosa L.; von Heinrich Hanstein. 152

Miscellen.

Eisenbahn-Kettenbrücke über den Niagara S. 153. Ueber Schutz des Eisens gegen Oxydation, sowohl in der Luft wie in Wasser, durch galvanische Elektricität; vom Telegraphen-Inspector Frischen. 154. Ueber eine einfache Methode zur Bestimmung des Kohlenstoffs im Gußeisen ꝛc.; von Professor Dr. v. Kobell. 155. Metallmischung zur Verfertigung von Münzen, kleinen Figuren u. s. w. 155. Ueber den Empfindlichkeitsgrad der Curcuma und des gerötheten Lackmus auf Alkalien; von Prof. Dr. A. Vogel jun. 156. Anwendung der Zersetzungsproducte der Harnsäure, insbesondere des Murexids, zum Färben und Drucken der Kattune. 156. Nachahmung von Stickereien und Spitzen durch Bedrucken von Geweben. 158. Fabrication von Paraffin, Photogen, Maschinen- und Wagenschmiere auf der Georgsgrube, unter der Leitung von P. Wagenmann, Ingenieur in Neuwied und Bonn. 158. Ranziges Oel zu reinigen. 159. Composition zum Oelen der Wolle, von den HHrn. Mottet zu Verviers. 159. Die chiotische Seidenraupe. 160.

Drittes Heft.

Seite

XXXIX. Der „Große Orientale" — Great Eastern — Dampfschiff von 22,000 Tonnen und für 10,000 Personen, erbaut von Hrn. Brunel. 161

XL. Mac Callan's Auslaßrohr für Luft und Wasser in den Dampfröhren. Mit einer Abbildung auf Tab. III. 165

XLI. Ausdehnbarer Bohrer, von L. H. Gibbs in New-York. Mit Abbildungen auf Tab. III. 167

XLII. Ueber die neue Zugsäge für Brennholzarbeiter. Mit Abbildungen auf Tab. III. 168

XLIII. Ueber das Rückwärtseinschneiden mit dem Meßtische. . . . 173

XLIV. Ueber Messung von Hauptbasen für trigonometrische Aufnahmen, von Fairman Rogers. Mit Abbildungen auf Tab. III. 180

Seite

XLV. Ueber die Benützung von elektrischen und Volta'schen Apparaten zum Zünden von Sprengladungen und Minenöfen; von Prof. Carl Kuhn in München. Mit Abbildungen auf Tab. III. 186

XLVI. Gasregulator, von Hrn. Luther Young zu London. Mit Abbildungen auf Tab. III. 206

XLVII. Ueber Lacarrière's Apparat zum Sättigen des Leuchtgases mit einem flüssigen Kohlenwasserstoffe, welcher dessen Leuchtkraft vergrößern kann; Bericht von Hrn. J. Lissajous. Mit einer Abbildung auf Tab. III. 208

XLVIII. Ueber das Verhältniß der Boghead Parrot Cannelcoal zur Steinkohle; von Prof. H. R. Göppert zu Breslau. 212

XLIX. Verbesserte Maschine zum Zängen der Luppen, von Jeremias Brown zu Kingswinford in Staffordshire. Mit Abbildungen auf Tab. III. . 218

L. Verbesserungen in der hüttenmännischen Gewinnung des Zinkes, von W. E. Newton. Mit Abbildungen auf Tab. III. 221

LI. Ueber das Centrifugal-Butterfaß des schwedischen Majors Stiernswärd; Bericht von Hrn. Hervé Mangon. Mit Abbildungen auf Tab. III. 224

LII. Apparat zur Bearbeitung mousstrender Weine, von Hrn. Machet zu Paris Mit Abbildungen auf Tab. III. 228

LIII. Die wahrscheinlich zweckmäßigste Darstellungsweise eines künstlichen Düngers; von Dr. F. F. Runge, Professor der Gewerbekunde in Oranienburg. 230

Miscellen.

Maschine zur Röhrenformerei. S. 234. Gutachten über die vom Rathsuhrmacher May der Stadt Halle geschenkte Normal-Uhr 235. Fr. Zöllner's Abhandlung „über ein neues Princip zur Construction elektromagnetischer Kraftmaschinen" betreffend. 236. Ununterbrochene Darstellung des Leuchtgases; nach E. Kopp. 236. Anwendung trockener Schwefelsäure-Reiniger bei der Leuchtgasfabrication; nach W. Marriot und D. Sugden. 237. Ueber Wasserglas als Ersatzmittel des Borax; von Prof. Wagner in Würzburg. 238. Verfahren, aus abgerösteten kupferhaltigen Kiesen das Kupfer zu gewinnen; von C. F. Clements in Liverpool. 238. Verfahren, aus dem Rückstande von der Chlorentwickelung Manganoxyd zu gewinnen; von G Elliot. 238. Fabrication von Oxalsäure durch Erhitzen von Sägespänen mit Alkalihydrat; nach Th. Roberts, J. Dale und J. D. Pritschard. 239. Verwendung der Abfälle von vulcanisirtem Kautschuk; nach A. Ford. 239. Ausscheidung des Klebers aus der Stärke. 240. Dr. Carl Stammer's Wandtafeln für den Unterricht in der Chemie und chemischen Technologie. 240.

Viertes Heft.

Seite

LIV. Ueber endlose Schienen (continuous rails) in den Vereinigten Staaten von Nordamerika; von B. Hager, Ingenieur. Mit Abbildungen auf Tab. IV. 241

LV. Ueber transportable Dampfmaschinen zur Wasserhaltung auf Gruben; von Paul Wagenmann, Ingenieur in Bonn und Neuwied. . . . 244

Seite

LVI. Reise-Bericht über hydraulische Hebevorrichtungen und deren Anwendung in England; vom Ingenieur H. Tellkampf in Hannover. Mit Abbildungen auf Tab. IV. 245

LVII. Beschreibung einer Kuppelung für liegende Wellen; construirt und ausgeführt von H. Josten, Mechaniker in Düsseldorf. Mit Abbildungen auf Tab. IV. 258

LVIII. Ueber eine von Jaccoud (Sohn) in Guebwiller erfundene selbstthätige Schmiervorrichtung für Zapfenlager; Bericht von Hrn. August Dollfuß. Mit Abbildungen auf Tab. IV. 260

LIX. Teigknet-Maschine von Hrn. Marévery zu Limoges. Mit Abbildungen auf Tab. IV. 262

LX. Verbrennungs-Regulator von Patrick Clark. Mit einer Abbildung auf Tab. IV. 264

LXI. Voigtländer's neues fünfzölliges Objectiv zur Lichtbilder-Erzeugung; von J. B. Schneider, Prof. der Maschinenlehre an der k. polytechnischen Schule zu Dresden. 266

LXII. Das Telestereoskop von Professor Helmholtz. 268

LXIII. Ueber die Benützung von elektrischen und Volta'schen Apparaten zum Zünden von Sprengladungen und Minenöfen; von Prof. Carl Kuhn in München. (Fortsetzung.) 270

LXIV. Neues Verfahren zum Löschen, Formen und Gießen des Gypses, um demselben die Härte und Unveränderlichkeit des Marmors zu ertheilen; von Hrn. F. Abate aus Neapel. 286

LXV. Verfahren der Fabrication einer künstlichen Steinmasse zu Mühlsteinen, Schleifsteinen, Ornamenten ꝛc.; von Friedr. Ransome, Fabrikant in Ipswich. Mit einer Abbildung auf Tab. IV. 289

LXVI. Verfahren den Speckstein zu Gasbrennern zu verarbeiten. . . . 294

LXVII. Ueber das Verhalten des Zinks in der Atmosphäre; von Dr. Max Pettenkofer in München. 296

LXVIII. Verbesserungen in der Stahlfabrication, von Georg Cumming Thomas zu Washington in den Vereinigten Staaten. . . . 302

LXIX. Sogenannte Weinstein-Composition für die Wollenfärberei; für R. A. Brooman in London patentirt. 303

LXX. Ueber das Flavin, ein neues Färbematerial; von Ch. R. König, Assistent am I. Universitäts-Laboratorium und Lehrer an der Realschule zu Leipzig. 304

LXXI. Destillationsproducte verschiedener Rohmaterialien zur Gewinnung von Photogen und Paraffin; von Paul Wagenmann, Ingenieur in Bonn und Neuwied 309

LXXII. Ueber den Heuthee; von Isidore Pierre. 311

Miscellen.

Ueber Gewinnung des Zinns aus seinen Legirungen mit Blei. S. 313. Bereitung von Kupferpulver. 313. Ueber eine neue Bereitungsweise des antimonsauren Kalis, des besten Reagens auf Natronsalze. 313. Ueber ein vortreffliches Reagens auf chlorsaure Verbindungen; nach Dr. C. Frambert. 314. Prüfung des schwefelsauren Chinins auf seine Reinheit. 314. Ueber die Einwirkung von Holzkohle auf Chlorkalk; von Thümmel. 314. Versuche über die Anwendung des Wasserglases zum Reinigen der Wäsche. 315. Dem Krapp ähnliche Färbewurzel aus Brasilien. 315. Ueber die Darstellung des Flavins. 316. Ueber das neue Backverfahren von Mège-Mouriès. 316. Zur Prüfung der Branntweine auf ihre Abstammung; von Lad. Molnar. 317. Ueber Reinigung alter verharzter ätherischer Oele; von

Jac. Curieur. 317. Die amerikanische Eishütte. 317. Künstliche Fabrication des Eises in Nordamerika. 318. Die medicinisch und technisch wichtigen Pflanzen im botanischen Garten zu Breslau. 318.

Fünftes Heft.

Seite

LXXIII. Ueber den Betrieb der Dampfmaschinen mit überhitztem Dampfe; von Hrn. G. A. Hirn zu Logelbach bei Colmar. 321

LXXIV. Ueber Hubgeschwindigkeit der Dampfhämmer, und die Vergrößerung derselben durch die Anwendung der Expansion auf den Oberdampf; von Ingenieur W. Schliphake in Breslau. Mit Abbildungen auf Tab. V. 326

LXXV. Langloch-Bohrmaschine von J. Zimmermann in Chemnitz. Mit Abbildungen auf Tab. V. 329

LXXVI. Germain's Speisungspumpe. Mit Abbildungen auf Tab. V. . 330

LXXVII. Verbesserungen an den Spulenmaschinen, von Brunneaux, Vater und Sohn, zu Rhétel. Mit Abbildungen auf Tab. V. . . . 331

LXXVIII. Regulator für die Bewegung der Drosselspulen, von Hrn. Abegg in Zürich. Mit Abbildungen auf Tab. V. 332

LXXIX. Verbesserungen an den Spulenflügeln der Vorspinnmaschinen, von John Hetherington und James Gee zu Manchester. Mit Abbildungen auf Tab. V. 334

LXXX. Germain's Reibmaschine. Mit Abbildungen auf Tab V. . 335

LXXXI. Germain's Reib- und Mischapparat. Mit Abbild. auf Tab. V. 338

LXXXII. Verfahren zum Anfertigen der Formen für Eisenbahnstühle, von Benson James, Ingenieur zu Derby. Mit Abbildungen auf Tab. V. 339

LXXXIII. Neues Stereotypverfahren, von Dr. Keßler und Dr. Friedländer in Berlin. 341

LXXXIV. Die Anzahl der in den Gewerben und Fabriken in Großbritannien beschäftigten Personen. 344

LXXXV. Ueber die Benützung von elektrischen und Volta'schen Apparaten zum Zünden von Sprengladungen und Minenöfen; von Professor Carl Kuhn in München. (Fortsetzung.) 346

LXXXVI. Bericht über die Festigkeit und andere Eigenschaften des in Amerika zu Geschützen verwendeten Eisens. 360

LXXXVII. Der Krupp'sche Gußstahl als Geschützmetall. . . . 363

LXXXVIII. Ueber Stahl-Erzeugung, insbesondere über Puddelstahl- und Gußstahl-Fabrication. 368

LXXXIX. Apparat zur Chlorfabrication, von Fr. Ducimetière Monod, Chemiker zu Marseille. Mit Abbildungen auf Tab. V. . . . 373

XC. Ueber die sauren Gase, welche Schwefelsäure- und Sodafabriken verbreiten, und die Mittel, dieselben unschädlich zu machen. — Nach einer belgischen Staatsschrift auszugsweise bearbeitet von Prof. Dr. E. L. Schubarth in Berlin. 375

XCI. Ueber sogenannte Antiphosphorfeuerzeuge; von Professor Dr. J. R. Wagner in Würzburg. 387

Miscellen.

Preisaufgaben des sächsischen Ingenieur-Vereins. S. 390. Die Eisenbahn-Kettenbrücke über den Niagara. 392. Gußstahl-Klaviersaiten. 392. Rittinger's neues System der Abdampfung. 393. Ueber die Trübung, welche in einer bleihaltigen Schwefelsäure durch Salzsäure entsteht 393. Ueber den Jodgehalt der Jodcigarren; von Dr. Julius Löwe in Frankfurt a. M. 394. Ueber ein Verfahren, den üblen Geruch des Flachses nach der Warmwasserröste zu verhindern; von Dr. Carl Lintner, Lehrer an der k. Gewerbeschule in Kaufbeuern. 395. Desinficirung der Excremente mit Eisenvitriol. 396. Verfahren zum Präpariren wollener Lumpen, alten Leders und anderer thierischen Substanzen für die Düngerfabrication; von Joseph Bower in Hunslet bei Leeds. 396. Verfahren zur Düngerfabrication, von Duncan Bruce. 397. Die sächsische Guanofabrik des Hausbesitzervereins in Dresden. 398.

Sechstes Heft.

Seite

XCII. Ueber die Benützung von elektrischen und Volta'schen Apparaten zum Zünden von Sprengladungen und Minenöfen; von Prof. Carl Kuhn in München. (Fortsetzung.) Mit Abbildungen auf Tab. VI. . . 401

XCIII. Apparat zum Abdampfen salzhaltiger Flüssigkeiten, von J. L. Crockett zu West Ham in Esser. Mit Abbildungen auf Tab. VI. . . . 411

XCIV. Zur Rauchverbrennungsfrage bei Dampfkesselfeuerungen; von Hrn. Professor Dr. Rühlmann. Mit Abbildungen auf Tab. VI. . . 412

XCV. Verbesserter Pferdegöpel; von Hrn. Champonnois. Mit Abbild. auf Tab. VI. 416

XCVI. Verbesserte Einrichtung der Hähne, von den HHrn. Faivre, Ingenieure zu Nantes. Mit einer Abbildung auf Tab. VI. . . . 417

XCVII. Verbesserungen an den Maschinen zum Auspressen nasser Garne, von Charles Renshaw zu Dukinfield, Cheshire. Mit einer Abbildung auf Tab. VI. 418

XCVIII. Getreide-Trockenapparat, von J. C. Sinclair zu Elgin. Mit einer Abbildung auf Tab. VI. 419

XCIX. Verbesserungen im Reinigen und Enthülsen der Getreide- oder Samenkörner; von J. H. Johnson zu London und Glasgow (C. T. Laborey in Paris). Mit Abbildungen auf Tab. VI. 421

C. Maschine zum Schlagen der Eier, von Hrn. Bellot zu Nancy. Mit einer Abbildung auf Tab. VI. 425

CI. Verbesserte Jacquard-Karten, von James Blain zu Belfast. . . 426

CII. Ueber die sauren Gase, welche Schwefelsäure- und Sodafabriken verbreiten, und die Mittel, dieselben unschädlich zu machen. — Nach einer belgischen Staatsschrift auszugsweise bearbeitet von Professor Dr. C. L. Schubarth in Berlin. (Schluß.) 427

CIII. Ueber die Umwandlung des kohlensauren Manganoxyduls in höherer Temperatur; von Dr. W. Reißig. 439

Seite

CIV. Ueber Ausmittelung von Antimon und Arsenik; von Heinr. v. Sicherer. 441

CV. Ueber die Quecksilberbergwerke. 443

CVI. Verfahren zum Ueberziehen eiserner Bolzen, Stangen Bleche, Nägel ꝛc. mit Metalllegirungen, um das Rosten oder die Oxydation derselben zu verhindern; patentirt für A. V. Newton in London. . . . 446

CVII. Darstellung zinkhaltiger Metallfarben für die Porzellanmalerei ꝛc.; von Leopold Ador und Ed. Abbadie in Paris. Mit Abbildungen auf Tab. VI. 447

CVIII. Bereitung des Leinölfirnisses mittelst borsaurem Manganoxydul; von Dr. J. Hoffmann. 450

CIX. Untersuchung der verschiedenen im Handel vorkommenden Stärkesorten; von Justus Wolff. 451

CX. Verbesserungen im Reinigen und Vulcanisiren der Gutta-percha; von Emery Rider in London. 460

Miscellen.

Ueber Wasch- und Badeanstalten; von Prof. L. Förster. S. 461. Ueber Reduction des Silbers. 463 Ueber künstliche Darstellung farbloser Saphirkrystalle; von A. Gaudin. 463. Magnesia-Bicarbonat als Arzneimittel. 463. Eine neue Anwendung des Gypses. 464. Bereitung der Gallusäure; von F. Steer in Kaschau. 464. Ueber die Verwendung des rectificirten Harzöls; von Dr. Emil Winckler in Offenbach. 465 Ueber Reinigung des Benzols; von Schauffele. 465. Ueber den gepreßten Torf; von Bauschinger 466. Composition zum Einfetten der Streichwolle vor dem Krempeln; von John Lord zu Rochdale in Lancashire. 466. Anwendung von Salzen beim Färben der Baumwolle mit Blauholz ꝛc.; von Fr. Gatty. 467. Verfahren, die Gerbsäure aus den Lederabfällen auszuziehen und letztere für die Fabrication des Leimes zuzurichten; von M. John Johnson in London. 467. An die Photographen Deutschlands. 468.

Polytechnisches Journal.

Achtunddreißigster Jahrgang.

Dreizehntes Heft.

I.

Dampfmaschine mit zwei Cylindern und nur einer Vertheilung; von Hrn. N. Duvoir zu Liancourt.

Aus Armengaud's Génie industriel, Januar 1857; S. 1.

Mit Abbildungen auf Tab. I.

Dieses Dampfmaschinensystem unterscheidet sich von allen bisher vorgeschlagenen oder ausgeführten durch die gänzliche Weglassung der Stopfbüchsen an den Kolbenstangen und Schieberstangen. Der Erfinder hat diesen Zweck mittelst einer eigenthümlichen und neuen Vorrichtung erreicht, wodurch die Construction des Apparates vereinfacht und die Unterhaltungskosten vermindert werden.

Statt eines Cylinders mit doppelter Wirkung, welcher den Dampf bald von der einen, bald von der andern Seite aufnimmt, besteht der Motor aus zwei Cylindern mit dreifacher Wirkung und mit zwei Kolben, gegen die der Dampf stets nur auf einer Seite, aber in entgegengesetzter Richtung drückt. Daraus folgt, daß die entgegengesetzten Basen, durch welche die beiden Kolbenstangen gehen, ganz offen, also der freien Luft zugänglich und nicht durch Deckel mit Stopfbüchsen geschlossen sind.

Statt, wie es bei den bisherigen Dampfmaschinen geschah, Oeffnungen und Leitungen anzubringen, um den Dampf abwechselnd nach dem einen oder dem andern Ende des Cylinders zu führen, macht man dagegen beide Cylinder ganz eben, wie Röhren ohne Seitenöffnungen, ohne Sitz oder abgerichtete Oberfläche.

Eben so wenig hat jeder Cylinder eine besondere Vertheilung, sondern für beide ist nur eine Büchse und ein Schieber erforderlich; diese Büchse mit Schieber ist zwischen den Basen der Cylinder angebracht, so daß die großen Leitungen vermieden sind, welche bei den bisherigen Dampf-

maschinen bei jedem Kolbenzug einen so bedeutenden Dampfverlust veranlassen.

Der Schieber selbst hat keine Stange und daher auch keine Stopfbüchse; er ist bloß mit einer kleinen geraden Zahnstange versehen, in die ein verzahnter Sector greift, dessen Achse eine wiederkehrend kreisförmige Bewegung im Verhältniß zu dem Gange der Kolben erhält.

Fig. 1 ist ein Aufriß der ganzen im Betriebe stehenden Maschine.

Fig. 2 ist ein Querdurchschnitt nach der Linie 1 — 2.

Fig. 3 ist der Grundriß der Maschine.

Fig. 4 und 5 zeigen im senkrechten Durchschnitt die Details des Schiebers und der Vertheilungsbüchse.

Man ersieht aus diesen Figuren, daß die Maschine eine horizontale ist und daß die Cylinder in derselben Achsenlinie liegen. Das horizontale System wurde jedoch nur deßhalb angenommen, weil es in der Praxis das bequemste und vortheilhafteste ist, indem es, selbst bei großen Maschinen, nur geringe Anlagekosten für das Gerüst und Fundament erheischt. Die horizontalen Maschinen sind auch leichter zugänglich, so daß man alle Theile unter der Hand hat und ihren Gang stets überwachen kann.

Die beiden Dampfcylinder A, A', von gleicher Länge und gleichem Durchmesser, liegen der eine in der Verlängerung des andern und sind im Innern ausgebohrt, um die beweglichen Kolben aufzunehmen, welche mit den horizontalen und getrennten Stangen B, B' verbunden sind.

Beide Cylinder haben, wie erwähnt, keine Seitenöffnung; sie sind bloß durch die Vertheilungsbüchse C mit einander verbunden, welche, auf jeder Seite, ihren Boden bildet und den Dampf direct zuführt; sie gewähren daher den Vortheil, die langen Leitungen und Dampfströmungen und folglich auch die unnützen Verluste zu vermeiden.

Die beiden Kolbenstangen B, B' sind mit ihren andern Enden, außerhalb der Cylinder, mit den beiden Querhäuptern D, D' verbunden, welche mit den horizontalen und parallelen Stangen E, E' einen länglich-viereckigen, beweglichen Rahmen bilden, der nebst den beiden Kolben eine wiederkehrend geradlinige Bewegung macht.

Dieser Rahmen bleibt fortwährend in einer horizontalen Ebene, weil seine beiden Seiten sehr vollkommen durch die zu beiden Seiten der Cylinder angebrachten, ausgebohrten Hülsen F, F' geführt werden. Diese Hülsen sind auf dem gußeisernen Gerüst G angebracht, welches aus einem Stück gegossen ist, um dem ganzen Apparat mehr Festigkeit zu geben; das Gerüst ist seinerseits auf einem Fundament von Quadersteinen oder von Schwellwerk befestigt.

In der Mitte der beiden Stangen E, E' sind Warzen angebracht, über welche die beiden Schenkel H, H' der gabelförmigen Lenkstange I greifen. Das Ende der letztern ist mit der Warze des Krummzapfens J verbunden, so daß die wiederkehrend geradlinige Bewegung des Rahmens der continuirlich rotirenden Triebwelle K mitgetheilt wird; diese ist, außer dem Schwungrade L, auch mit Zahnrädern oder einer Triebrolle versehen, um die Kraft dieser Umtriebsmaschine einer Arbeits- oder Werkzeugsmaschine mitzutheilen.

Auf der Seite der Stangen sind die Dampfcylinder ganz offen, haben also weder Deckel noch Stopfbüchse. Jeder wirkt für sich, bloß nach einer Richtung; da ihre Kolben aber durch den horizontalen Rahmen verbunden sind, so ist der Gang der Maschine, wie der gewöhnlichen, doppeltwirkend. Sie gewährt außerdem den Vortheil, daß der Druck und folglich die übertragene Kraft nach beiden Richtungen stets gleich ist, was bei den gewöhnlichen Maschinen nicht stattfindet, bei denen man nothwendig auf einer Seite den Querschnitt der Kolbenstange abziehen muß.

Die Vertheilungsbüchse hat das Eigenthümliche, daß sie einerseits oben ein Röhrenstück M hat, mit welchem die den Dampf vom Kessel herleitende Röhre verbunden ist, und andererseits unten das Röhrenstück N, dessen Fortsetzung die Dampfableitungsröhre N ist. Ferner hat die Büchse rechts und links von dem Rohr N zwei Oeffnungen, von denen die eine nach dem Cylinder A und die andere nach dem Cylinder A' führt.

Der Schieber oder bewegliche Scheider P, welcher auf dem Sitz der Büchse selbst angebracht ist, öffnet und verschließt diese Oeffnungen wechselsweise, um den Dampf entweder in den einen oder den andern Cylinder einströmen zu lassen, und folglich den ersten Kolben von der Rechten zur Linken, und den zweiten von der Linken zur Rechten zu treiben.

Dieser Schieber ist mit einer kleinen geraden Zahnstange a versehen, in welche der verzahnte Sector b greift, der auf der horizontalen eisernen Welle c angebracht ist. Das eine Ende dieser Welle geht nicht durch die Büchsenwand, sondern liegt nur in derselben wie in einem Halse, damit keine Stopfbüchse erforderlich ist; ihr anderes Ende geht zwar hindurch, läuft aber in einen conischen Theil d aus, der mit Hülfe eines Bügels mit Schraube e stets gegen die ebenfalls conische Eintrittsöffnung angedrückt wird. Daraus folgt, daß unerachtet der abwechselnden kreisförmigen Bewegung, welche dieser Welle von der Maschine ertheilt wird, durch diese Fuge kein Dampf entweichen kann, obgleich sie mit keiner Stopfbüchse versehen ist.

Am Ende der Welle c ist ein Hebel f (Fig. 3) angebracht, dessen Gabel über die Excentricumstange g greift, deren anderes Ende mit der Excentricumscheibe h am Ende der Triebwelle K verbunden ist.

Eine solche Maschine läßt sich eben so gut mit als ohne Condensation betreiben: denn der durch die Oeffnung N' ausströmende Dampf kann, statt in die freie Luft zu entweichen, einem Condensator mit Luftpumpe zugeführt werden.

Derartige Maschinen kann man natürlich auch in bedeutenden Dimensionen für große Triebkräfte herstellen. Die hier beschriebene Maschine hat nur 3 bis 4 Pferdekräfte, bei einer Geschwindigkeit von 100 bis 120 Umgängen in der Minute..

Bekanntlich ist es, besonders bei Maschinen mit großer Geschwindigkeit, wesentlich, daß die Entleerung von Dampf so schnell als möglich bewirkt werde, wozu sich die Ausgangsöffnung so weit als möglich aufthun muß, und zwar eher vor als nach beendigtem Kolbenlauf.

Wenn aber ein und derselbe Schieber sowohl das Einlassen als das Auslassen des Dampfes bewirkt, so ist es nicht leicht, die Einströmungsöffnung auf der einen Seite mit der Ausströmungsöffnung auf der andern Seite in das richtige Verhältniß zu bringen, besonders wenn derselbe Schieber auch zur Expansion dienen soll. Es entsteht dadurch nothwendig ein Gegendruck, welcher dem Kolbengange nachtheilig ist und den zu erlangenden Nutzeffect vermindert.

Anders verhält es sich aber bei folgender Construction des Erfinders, mit Schiebern welche von einander unabhängig sind.

Fig. 4 ist ein senkrecht auf der Cylinderachse stehender verticaler Durchschnitt, wogegen

Fig. 5 ein senkrechter Durchschnitt durch die Achse der zwei Cylinder und der zwischen ihnen befindlichen Vertheilungsbüchse ist.

Man erkennt aus diesen Figuren, daß der Vertheilungsschieber P, welcher den Dampf entweder in den Cylinder A' zur Rechten, oder in den Cylinder A zur Linken strömen läßt, ein einfacher platter Schieber ist, oben mit einer Zahnstange versehen, um von dem Sector b seine geradlinige wiederkehrende Bewegung zu erlangen. Dieser Schieber braucht, da er zum Ausströmen des Dampfes nicht benutzt wird, keine Oeffnungen zu haben. Der gerade Sitz, auf welchem er ruht, hat nicht drei, sondern nur zwei Oeffnungen, von denen die eine a mit dem ersten und die andere a' mit dem zweiten Cylinder in Verbindung steht. Diese Oeff-

nungen sind sehr kurz, wie bei der vorhin beschriebenen Anordnung, wodurch Dampfverluste wesentlich vermindert werden.

Die Welle c, welche den Sector trägt und die sich auf einer Seite bis außerhalb der Vertheilungsbüchse C verlängert, ist mit einem Coulissenhebel L versehen, welcher seine wiederkehrende drehende Bewegung von dem Excentricum auf der Schwungradwelle erhält, aber mittelst desselben Nagels mit dem Ende der Stange d verbunden ist, deren oberer Theil an dem kleinen Balancier D befestigt ist, welcher am andern Ende eine Gabel bildet, um die bewegliche Hülse E zu umfassen, welche sich auf der senkrechten Welle F des Kugelmoderators verschiebt.

Diese Anordnung hat den Zweck, die Expansion während des Betriebes der Maschine durch diese selbst verändern zu können. Wenn nämlich die Kugeln aus einander gehen, so geht die Hülse in die Höhe und die Stange d verändert die Stellung des Nagels e, welcher sie mit dem Coulissenhebel und mit der Excentricumstange verbindet, und folglich den Lauf des Schiebers verlängert. Das Gegentheil findet statt, wenn die Kugeln sich einander nähern.

Dieser Wechsel im Gange des Schiebers, und folglich im Expansionsgrade, hat keinen Einfluß auf das Ausströmen des Dampfes, weil dasselbe durch die besondern Schieber T′ bewirkt wird, welche durch den Bügel f mit einander verbunden sind und durch den Kolbenlauf selbst bewegt werden. Wenn daher der Kolben zur Rechten nach der Büchse zu geht, so stößt er am Ende seines Laufes die Schieber von der rechten nach der linken Seite; dadurch wird die Ausströmungsöffnung 1 frei und die andere Oeffnung 1′ geschlossen. Kehrt dagegen der Kolben zur Linken nach der Büchse zurück, so wird die Oeffnung 1 geschlossen und 1′ frei.

Da diese Veränderungen nur am Ende des Laufes stattfinden, so bleibt die Ausgangsöffnung während des ganzen Laufes immer offen, daher der Kolben keinen Gegendruck erleidet, weil der Dampf frei entweichen kann.

II.

Ueber die Unbestimmtheit des Ausdruckes und Werthes „Pferdekraft" und einiger anderer damit zusammenhängender Begriffe der Maschinenlehre; von Prof. F. Reuleaux in Zürich.

Aus dem polytechn. Centralblatt, 1857, S. 643.

Unter dieser Ueberschrift befindet sich im „Civilingenieur", neue Folge, Bd. III S. 112 ein längerer Aufsatz, welchen wir im Folgenden auszugsweise mittheilen. Nachdem der Verf. sich im Allgemeinen über die Unbestimmtheit und Mangelhaftigkeit des Ausdrucks „Pferdekraft" ausgesprochen hat, geht er zu dem mechanischen Begriff der „Arbeit" über, welcher durch Ps ausgedrückt wird, wenn P die Kraft und s den in der Kraftrichtung zurückgelegten Weg bezeichnet. Die Einheit der Arbeit wird nach Navier Kilogrammmeter genannt, wofür man in Deutschland den Ausdruck Fußpfund nachgebildet hat. Bei dieser Angabe der Arbeitgröße wird ganz unberücksichtigt gelassen, in welcher Zeit sie verrichtet wird; dagegen ist es in der Theorie, wie im praktischen Leben keineswegs gleichgültig, ob für eine Arbeit eine kürzere oder längere Zeit gebraucht wird. Man bedarf also noch eines zweiten Maaßes der Thätigkeit der Kräfte, nämlich eines Maaßes der Intensität der Arbeit, des augenblicklichen Aufwandes an Anstrengung, mit welcher gearbeitet wird, und um dieses Maaß zu erhalten, muß man noch die Zeit in Betracht ziehen, während welcher eine Arbeit vollführt wird. Als Ausdruck für die Intensität der Arbeit einer Kraft P gewinnt man hiernach das Product Pv, wenn v die Geschwindigkeit der Kraft in ihrer eigenen Richtung bezeichnet. Diese Geschwindigkeit ist entweder constant, wenn die Bewegung gleichförmig ist, oder eine mittlere bei ungleichförmiger Bewegung.

Für das Product Pv entbehren wir sowohl einer allgemein angenommenen Definition, als einer allgemein gültigen Benennung. Um die letztere festzustellen, schlägt der Verf. vor, den Ausdruck „Arbeitstärke" zu gebrauchen. Als Einheit für dieselbe bietet sich ohne Weiteres das Product der Krafteinheit in die Geschwindigkeitseinheit dar. Hier aber stoßen wir auf die erhebliche Schwierigkeit, daß in der Mechanik kein besonderes Maaß für die Geschwindigkeit besteht, sondern daß das Geschwindigkeitsmaaß dem Ausdruck nach mit dem Längenmaaß zusammenfällt. Man erhält also wieder, wie bei der Bezeichnung der Arbeitgröße,

Kilogrammmeter und Fußpfund, und muß, wenn man die Arbeitstärke bezeichnen will, sagen: Kilogrammmeter pro Secunde, Fußpfund pro Secunde, oder auch Secundenkilogrammmeter, Secundenfußpfund. Auch in den Schriftzeichen hat man bisher in der Regel keinen Unterschied zwischen dem für die Einheit der Arbeitstärke und dem für die Einheit der Arbeitgröße gemacht. Der Verf. schlägt vor, anknüpfend an die Zeichen " und ' für Secunde und Minute, die Zeichen km und Fußpfund durch beziehentlich zweifache und einfache Unterstreichung immer dann zu kennzeichnen, wenn man durch sie Arbeitstärken nach Secunden oder nach Minuten gemessen bezeichnen will. Man hätte demnach z. B. ein Fußpfund pro Secunde zu schreiben: 1 $\underline{\underline{\text{Fß}}}$, oder fünfhundert Kilogrammmeter pro Minute: 500 $\underline{\text{km}}$. Hiernach würde: 1 $\underline{\text{km}}$ = 60 $\underline{\underline{\text{km}}}$, und 1 $\underline{\text{Fß}}$ = 60 $\underline{\underline{\text{Fß}}}$.

Diese Einheit der Arbeitstärke ist in verschiedenen Ländern verschieden. Sehr wünschenswerth muß es aber für die Technik seyn, ein Maaß für die Arbeitstärke zu haben, das nicht von den Maaß- und Gewichtssystemen verschiedener Länder abhängig ist, sondern allgemein gilt und überall verstanden wird; und sie hat sich auch ein solches Maaß zu bilden gesucht in dem Werth, den man „Pferdekraft" nennt. Leider hat man für die „Pferdekraft" noch keine bestimmte Größe von allgemeiner Gültigkeit. Obgleich die Mechanik für eine gewisse Größe der „Pferdekraft" sich fest entschieden hat, indem sie sie = 75 $\underline{\underline{\text{km}}}$ = 510 $\underline{\underline{\text{Fß}}}$ pr. setzt, so ist doch die Technik weit entfernt, diese Größe bei ihren Messungen folgerichtig anzuwenden.

Aber auch der Begriff des Maaßes „Pferdekraft", fährt der Verf. weiter fort, sey sehr schwankend. In der Regel werde die Pferdekraft als ein Maaß der Arbeitgröße angesehen oder wenigstens so erklärt, daß dieß die nächstliegende Deutung ist. Dieses Maaß bezeichne aber immer eine Intensität der Arbeit oder Arbeitstärke, und es sey darum der Name „Pferdeleistung" nicht tauglicher als „Pferdekraft". Auf die vorstehenden Betrachtungen fußend, schlägt der Verf. den Ausdruck „Pferdestärke" vor, wofür die Engländer bereits treffend horse-power sagen und im Französischen puissance de cheval statt force de cheval einzuführen wäre. Die Größe der Pferdestärke wäre nach der bisherigen Annahme der wissenschaftlichen Mechanik

$$75\ \underline{\underline{\text{km}}} = 510\ \underline{\underline{\text{Fß}}}\ \text{pr.}$$

zu setzen.

Nachdem nun der Verf. weiter gezeigt hat, daß der praktische Maschinenbau dieses Maaß, obgleich es in den mechanischen Schriften allgemein angewendet ist, keineswegs eingehalten hat, sondern bei seinen An-

gaben, Schätzungen und Berechnungen, namentlich bei den Dampfmaschinen, wo man noch nominelle und reelle Pferdestärken zu unterscheiden hat, aufs Regelloseste von der obigen Größe abweicht, geht er dann zu seinem eigenen Vorschlage, die Mehrdeutigkeit zu beseitigen und Irrthümer und Mißverständnisse unmöglich zu machen, über.

Diesen Vorschlag und die Motivirung desselben lassen wir hier unverkürzt folgen: „Weit besser aber würde man zu dem Ziele kommen, wenn man als die nächstgrößere Einheit nach dem Kilogrammmeter pro Secunde die Arbeitstärke von 100 $\underline{\underline{\text{km}}}$ wählen würde. Man könnte dann nämlich aus dem Französischen quintal (für Centner = 100 k) mit „Meter" den Namen: „Quintalometer" bilden. Dieß würde zunächst eine Arbeitgröße von 100 km bezeichnen. Eine Arbeitstärke von 100 $\underline{\underline{\text{km}}}$ müßte dann ein Secunden-Quintalometer heißen. Man könnte sich aber leicht dahin einigen, die Arbeitgrößen niemals mit Quintalometern zu messen, und könnte dann für den gewöhnlichen Sprachgebrauch das Bestimmungswort „Secunde" weglassen, würde dann also unter einem Quintalometer ein für allemal eine Arbeitstärke (von 100 $\underline{\underline{\text{km}}}$) verstehen. Erhöhte man alsdann die Pferdestärke von 75 auf 100 Kilogrammmeter pro Secunde, also auf das $^4/_3$fache, so hätte man eine Ausdrucksweise, die wenig zu wünschen übrig lassen würde. Das Schriftzeichen für Secundenquintalometer würde, ganz entsprechend unserer obigen Annahme, seyn: $\underline{\underline{\text{qm}}}$, so daß man also hätte:

$$100\ \underline{\underline{\text{km}}} = 1\ \underline{\underline{\text{qm}}}$$

und auch:

$$1\ \text{Pferdestärke} = 1\ \underline{\underline{\text{qm}}}.$$

„Der mündliche und schriftliche Ausdruck würde durch Einführung dieser Einheit ganz erheblich gewinnen. Leicht und bestimmt würde man damit die größten Arbeitstärken welche in der Technik vorkommen, bezeichnen können. Wenn man sagt, ein Wasserrad habe dann und dann mit einer Stärke von 42 Quintalometern gearbeitet, so kann dieß gar nicht unrichtig gedeutet werden; es kann gar kein Zweifel über die Größe der Einheit Quintalometer aufkommen, da diese Größe in dem Kunstwort selbst angegeben wird. Will man dagegen ähnliche Angaben einfach in „Pferdestärken" machen, so muß man, um dem möglichen Mißverständniß vorzubeugen, noch anmerken: die Pferdestärke zu 75 Kilogrammmeter pro Secunde gerechnet. Die Bezeichnung durch $\underline{\underline{\text{qm}}}$ im mathematischen oder auch in dem gewöhnlichen schriftlichen Ausdruck läßt auch keine zweifelhafte Deutung zu, weil auch das Zeichen (die Bildungsweise desselben als bekannt vorausgesetzt) seine eigene Definition enthält und immer wieder

auf den Sinn unseres Maaßes zurückleitet. Eine Erhöhung der Pferdestärke auf das $^4/_3$fache des bisher in der Mechanik gebräuchlichen Werthes würde zudem weniger Schwierigkeiten bereiten, als man auf den ersten Anblick glauben möchte, und zwar aus zwei Gründen. Erstens, weil eben der Name Quintalometer, der ja bei den Rechnungen selbst immer statt „Pferdestärke" gebraucht werden würde, die Größe der Maaßeinheit angibt, und zweitens, weil die sogenannten „nominellen" Pferdestärken doch schon einmal alle mehr oder weniger höher gegriffen werden als 75 $\underline{\underline{\text{km}}}$. Man würde sich also mit den Maschinenbauern unschwer verständigen können."

„Daß der Name und die Größe der neuen Einheit dem metrischen System angepaßt sind, und nicht einem, das mit Fuß und Pfund mißt (wobei man auf Fußcentner kommen könnte), bedarf wohl keiner Rechtfertigung. Die Nützlichkeit eines allgemein gültigen Maaßes der Arbeitstärke ist in der Anerkennung des Maaßes „Pferdekraft" über allen Zweifel erhoben; soll nun auch die so nöthige Einigung über Zeichen und Größe dieser Einheit getroffen werden, so muß ein dahin zielender Vorschlag auch von dem am allgemeinsten gültigen und wissenschaftlichsten Maaßsystem, dem metrischen, seinen Ausgang nehmen. Ohne Schwierigkeiten würden sich das Zeichen $\underline{\underline{\text{qm}}}$ und der Name Quintalometer auch in anderen Sprachen einführen lassen, und dadurch auch der vorgeschlagenen Maaßeinheit die so nothwendige allgemeine Verständlichkeit gesichert seyn. Der „Quintalometer" wird sich in verschiedenen Maaßsystemen auch verschieden ausdrücken, gerade so wie bisher die Pferdestärke, allein er wird immer seinen Namen und sein Zeichen $\underline{\underline{\text{qm}}}$ behalten können."

III.

Verbesserte Steinbohrmaschine, von Alexander Tolhausen zu London.

Aus dem London Journal of arts, Februar 1857, S. 161.

Mit Abbildungen auf Tab. I.

Die Verbesserungen beim Bohren und Schneiden von Gesteinen, welche sich der Erfinder am 25. Januar 1856 für England patentiren ließ, sind auf sehr verschiedenartige Bohrarbeiten anwendbar, setzen aber ein schon vorher auf irgend eine Weise eingebohrtes Loch voraus. Das hier

zu beschreibende Verfahren bewirkt eine Erweiterung und vollkommen regelmäßige Ausbohrung des vorher unregelmäßig abgebohrten Loches. Durch dieses Verfahren kann auch eine Erweiterung an der Sohle oder einem sonstigen Punkte der Bohrlochstiefe hervorgebracht werden, damit das zum Gesteinsprengen gebohrte Loch die erforderliche starke Ladung aufzunehmen vermag. Diese Erweiterung kann auch zu anderen Zwecken dienen, z. B. um eine Welle oder Säule ꝛc. in Gestein zu befestigen. Ueberdieß läßt sich der verbesserte Bohrer zum Einschneiden von Schraubengängen und zu andern nützlichen Zwecken brauchen.

Fig. 8 ist ein senkrechter Durchschnitt des ganzen Bohrapparats; Fig. 9 ein horizontaler Durchschnitt und Grundriß nach der Linie xx, Fig. 8; Fig. 10, 11, 12, 13 und 14 sind Durchschnitte der Bohrstange A, welche Abänderungen in der Form, so wie in der Benutzungsweise der Schneiden nachweist.

B, Fig. 8, ist ein eiserner Fuß, an welchem eine Hülse C angebracht ist, die als Führer für die cylindrische Bohrstange A dient, welche nicht nur durch die Hülse, sondern auch durch den Fuß geht. Die Hülse C ist auf ihrer äußern Oberfläche mit Schraubengängen versehen, über welche eine Mutterschraube D greift, die mit den Handhaben d' d' versehen ist, um die Mutter nöthigenfalls drehen zu können. Die Bohrstange hat einen Hals E, welcher beweglich ist, aber an einem beliebigen Punkte von ihr, mittelst einer Druckschraube befestigt werden kann; zwischen diesem Halse und der Mutter D liegt ein ganz unabhängiger Ring (Scheibe) b. Der Hals E ist mit einer schwalbenschwanzförmigen Vertiefung (Fig. 9) versehen, welche einen ebenfalls schwalbenschwanzförmigen Splint c (Fig. 8 und 9) aufnimmt, der so adjustirt ist, daß er mit dem Vorsprung d außerhalb an der Mutter D in Berührung tritt und diese veranlaßt, sich mit der Bohrstange, wenn dieselbe eine rotirende Bewegung erhält, zu drehen. Oder der Splint kann, wie die punktirte Linie in Fig. 8 zeigt, so adjustirt werden, daß er sich mit der Bohrstange (den Vorsprung d verlassend) dreht, während die Mutterschraube E stehen bleibt. Die Bohrstange ist mit einem Kreuzkopf F für die Winde, und mit Stäben G, G oder einer andern mechanischen Vorrichtung zur Anwendung drehender Bewegung versehen. H ist die Schneide, welche in einer nuthförmigen Vertiefung e am untern Ende der Bohrstange angebracht ist; sie hängt lose an dem Nagel f, welcher durch die Stange geht. Die Schneide geht aber auch durch einen Schlitz o in der Stange I, welche in einer schwalbenschwanzförmigen Nuth auf der einen Seite der Bohrstange verschiebbar ist und in der Nuth mittelst der Mutter j, die über eine Schraube am obern Ende der Stange I greift, in die Höhe gezogen werden kann.

Diese Mutter ruht auf einem Halse k, der am obern Ende der Bohrstange angebracht ist. Zieht man die Stange I in die Höhe, so wird die Spitze der Schneide aus der Bohrstange herausgehoben, und diese Bewegung wird dadurch erleichtert, daß man dem Boden der Nuth o eine geneigte Form gibt, auf welchem die hintere Seite der Schneide ruht. Schraubt man die Stange I niederwärts, so geht die Schneide in die Vertiefung e der Bohrstange zurück. Der größte Theil der Länge der Schneide ist geradlinig, unten aber ist sie gekrümmt, damit, ihre Stellung bezüglich der Stange mag seyn welche sie wolle, das Gestein nur mit einer schmalen Schärfe angegriffen wird.

Ehe wir die in Fig. 10, 11, 12, 13 und 14 dargestellten Abänderungen der Bohrschneide erläutern, wollen wir zuvörderst die Wirkung der in Fig. 8 und 9 dargestellten Maschine kennen lernen. Wenn die Maschine zu arbeiten anfängt, liegt die Schneide gänzlich in der Bohrstange; der Fuß B mit der Hülse C und der Mutterschraube D stehen über dem zu erweiternden Loche und sind mittelst der Schrauben B', B' adjustirt; der Hals E ist lose über die Stange geschoben, welche durch die Mutterschraube, die Hülse und den Fuß geht, wie bei 1, 1, Fig. 8, im Durchschnitt zu sehen ist. Soll nun das Bohrloch in der Sohle erweitert werden, so wird die Bohrstange hineingelassen, und der Hals E wird auf der Stange, dicht auf der Mutterschraube befestigt, und letztere dem Fuß B so nahe als möglich geschraubt. Der Splint oder Schlüssel c muß nun hoch genug gehoben werden, um den Vorsprung d an der Schraube gänzlich zu verlassen; man ertheilt dann der Bohrstange eine rotirende Bewegung, dreht die Mutter j am obern Ende der Stange I und zieht die Schneide in die Höhe. Wenn die Schneide nach einigen Umdrehungen der Bohrstange weit genug herausgezogen ist, um einen zweckmäßig tiefen Schnitt zu machen, so wird der Schlüssel c niedergeschoben, um in den Vorsprung d einzugreifen; die Mutterschraube E wird mit der Stange herumgedreht und während die Umdrehungen fortdauern, geht die Stange regelmäßig aufwärts, damit die Schneide stets in frisches Gestein eingreifen kann. Soll die Erweiterung des Loches höher werden, als der Hebeapparat es bei einer Bewegung gestattet, so muß die Stange auf ihrem Platz festgehalten werden, während die Mutterschraube D nach dem Fuße B zu gedreht, der Hals E niedergeschoben und dann wieder befestigt wird; auf diese Weise kann die Arbeit bis zum Rande des Bohrloches fortgesetzt werden, was nothwendig ist, wenn das erweiterte Loch eine Welle oder eine Säule aufzunehmen hat. Ist eine weite Höhlung oder Kammer erforderlich, um eine Pulverladung zum Sprengen aufzunehmen, oder soll das Loch nur an der Sohle

zu irgend einem Zweck beträchtlich erweitert werden, so läßt man die Schneide, nachdem sie den Punkt erreicht hat, wo die Erweiterung aufhören soll, etwas nach, indem man die Mutter j einmal umdreht; darauf läßt man die Bohrstange wieder nieder und setzt die Arbeit nach oben fort, bis die erforderliche Höhe erreicht ist. Dieß kann wiederholt werden, bis die Schneide eine solche Stellung erlangt hat, daß eine von ihrer Spitze zum Nagel f gezogene Linie einen rechten Winkel mit der Bohrstange bildet, worauf keine fernere Seitenerweiterung stattfinden kann. Die Arbeiten der Schneide zeigt Fig. 8, in welcher eine Erweiterung bei o als vollendet und eine zweite p, p als im Fortschreiten begriffen, dargestellt ist. Eine mit der Schneide hergestellte weite Kammer ist bei q, q mit punktirten Linien bezeichnet. Soll das Loch in irgend einer Entfernung von der Sohle erweitert werden, so braucht man nur den Hals E an dem gehörigen Punkte zu befestigen und die Arbeit wird dann genau wie oben beschrieben ausgeführt. Der Angriff des Gesteins muß nach dessen Beschaffenheit verändert werden, wozu eine Anzahl Hülsen C mit Schrauben von verschiederer Steigung erforderlich ist; dieselben lassen sich leicht auswechseln, da sie bloß in eine Vertiefung des Fußes eingelassen werden, wobei sie auf einer Schulter m aufliegen, und mit einem Schließkeil n versehen sind, der in eine Nuth tritt, damit sich die Hülse nicht drehen kann. Durch Anwendung von Schrauben mit gehörig tiefen Gewinden kann man mittelst Schneiden von derselben Gestalt einen Schraubengang in das Gestein einschneiden, so wie man auch durch zweckmäßig gestaltete Schneiden, conische, sphärische ꝛc. Höhlungen einschneiden kann; für diese Zwecke muß sich aber die Spitze der Schneide nach der Seite hin von oder nach der Stange bewegen, während die Schneide aufwärts geht. Die Seitenbewegung kann durch Bewegen der Mutter j mittelst der Hand bewerkstelligt werden, während die aufwärtsgehende Bewegung durch die Verbindung der Schraube D mit der Bohrstange, mittelst des Schlüssels c, bewerkstelligt wird; oder man bewegt beide Schraubenmuttern D und j mit der Hand.

Wesentlich ist bei dieser Bohrmaschine, daß sie aufwärts oder von Innen auswärts arbeitet; dabei wird aber die von der Schraube D ausgehende Kraft verwendet um die Schneide zum Angriff auf das Gestein zu nöthigen und die Maschine fest in ihrer Stellung zu erhalten, so daß das Gestell sich auf die Fußplatten B beschränken kann, was die Construction der Maschine sehr vereinfacht und sie überall aufzustellen ermöglicht.

Eine andere wesentliche Einrichtung der Maschine ist das Anbringen der Schneide in der Bohrstange, wodurch man in Stand gesetzt ist, eine

so starke Bohrstange anzuwenden, als es das Bohrloch gestattet, daher die die größt mögliche Festigkeit und Stabilität des Apparates erreicht. In Verbindung mit dieser Einrichtung besteht eine andere wichtige Eigenthümlichkeit in der Methode, die Schneide in der Stange zu halten; um die erforderliche Stabilität auch in der Richtung der Umdrehung zu erlangen, ist die Schneide so in der Stange angebracht, daß sie deren Mittelpunkt durchkreuzt; der Nagel f befindet sich an derjenigen Seite des Mittelpunktes der Stange, welche der Seite entgegengesetzt ist, von der die Spitze der Schneide hervortritt, und auf diese Weise erlangt man eine Tracht für die Seiten der Schneide, welche hinreicht um sie selbst dann festzuhalten, wenn die Spitze weit aus der Büchse hervortritt. Auch wird die Schneide sehr fest gegen das Gestein gedrückt, da sie dicht an der Nuth der Stange A und auf der untern Seite der Nuth o der Stange I aufliegt. Der Druck auf die untere Seite der Nuth o wird größtentheils von der Stange I auf die Bohrstange A übertragen, und dasselbe gilt auch von dem Druck auf die Seiten der Nuth. Der Nagel f hat nur den Zweck, die Schneide mit der Stange zu verbinden und sie an ihrer Stelle zu erhalten; das Auswechseln der Schneide läßt sich durch Herausschlagen des Nagels leicht bewerkstelligen.

In Fig. 10 ist die Schneide H' in einer Nuth s angebracht, welche schlitzartig durch die ganze Bohrstange A geht, und oben wird sie durch die Stange I' festgehalten, welche durch die Mitte der Bohrstange A geht, die zu dem Ende der Länge nach durchbohrt ist. Der hintere Theil der Schneide liegt auf der geneigten Fläche t, am untersten Ende des Schlitzes s; wenn man die Stange I' niederdrückt und den Rücken der Schneide mit t in Berührung bringt, wird sie herausgetrieben. Die Stange I' wird mittelst der Mutterschraube j' auf- und abwärts bewegt, indem das obere Ende der Stange mit einem Schraubengewinde versehen ist; damit die Mutterschraube aber ihre Stellung nicht verlassen kann, greift eine größere Mutter j darüber her. Um die Schneide H' aus dem Schlitz s heraus und in denselben hinein zu treiben, wird eine eigenthümliche Verbindungsweise mit der Stange I', nämlich ein cylindrisches Segment u und eine Hülse angewendet, wobei die Verbindung nur durch eine Seitenbewegung getrennt werden kann; der untere Theil der Bohrstange unter der Nuth s ist gespalten, so daß die Nuth geöffnet, und die Schneide nebst der Stange herausgenommen werden kann. Der gespaltene Theil der Stange ist, wenn die Schneide sich an ihrem Platze befindet, mittelst eines Halses K gesichert, welcher über jene geschoben wird und durch einen, in das Ende der Stange eingeschraubten Bolzen L festgehalten wird. Der Kopf dieses Bolzens L dient als ein fernerer Träger für den Rücken der Schneide;

er ist nämlich abgeschrägt, um eine Fortsetzung von dem geneigten Boden t der Nuth zu bilden. Die in Fig. 10 dargestellte Schneide ist derjenigen in Fig. 8 ziemlich ähnlich. Bei dieser Anordnung kreuzt die Schneide den Mittelpunkt der Stange, da sie gänzlich durch letztere geht, und sie ist daher in der Richtung ihrer Umdrehung gut unterstützt. Die Schneide wird, um ihre Spitze gegen das Gestein zu richten, durch den Boden t der Nuth s und durch das segmentale Ende u der Stange I' unterstützt.

In Fig. 11 ist eine Schneide H^2 dargestellt, welche auf gleiche Weise wie H' in Fig. 10 herausgetrieben wird, sie ist aber in umgekehrter Weise angeordnet, indem die Spitze nach aufwärts statt niederwärts gewendet und die Stange I^2, welche sie durch den Nagel f^2 bewegt, am Boden mit ihr verbunden ist. Der Rücken der Schneide steht mit einer geneigten Fläche t^2, am obern Theile der Nuth s^2, in der Bohrstange A^2, von welcher die Schneide aufgenommen wird, in Berührung und sie wird durch Emporziehen der Stange herausgetrieben. Die Stange I^2 hat eine Nuth v zur Aufnahme der Schneide, so daß sie durch die Mitte dieser Stange gehen kann; um die durch diese Nuth veranlaßte Schwächung zu ersetzen, ist sie an dem Theile wo sich die Schneide befindet, breiter gemacht, wie v* in Fig. 11 zeigt und auch in Fig. 12, welche ein Grundriß der Stange ist. Unter der Nuth hat die Stange einen ausgehöhlten Fuß M, welcher die Schneide trägt, damit der Nagel f^2, während er die Schneide gegen das Gestein hält, nichts zu tragen hat; die Schneide ruht nämlich bei ihrer Arbeit auf der geneigten Fläche t^2 der Nuth der Bohrstange, und auf dem Fuß M. Von dem Fußstück ist die Unterstützung großentheils auf den breitern Theil der Bohrstange v* übertragen, welcher genau in eine Vertiefung der äußern Bohrstange paßt, daher die innere Stange nur einen geringen Druck auszuhalten hat.

In Fig. 13 ist eine Schneide H^3 dargestellt, die an dem Nagel f^3, welcher eine feste Lage in der Schneidenstange hat, aufgehängt ist; diese letztere wirkt durch eine Nuth in einer Stange I^3, welche die Mitte der Bohrstange A^3 einnimmt, damit sich die Stange I^3 über dem Nagel f^3 bewegen kann; sie ist mit einer Nuth w versehen, welche rechtwinkelig auf der Nuth steht, worin die Schneide wirkt; die Nuth w hat etwas Spielraum um den Stift f^3, um von der Stange I^3 auf die Bohrstange den Druck zu übertragen, welcher erforderlich ist, um die Schneide gegen das zu bearbeitende Gestein zu halten. Der untere Theil der Stange paßt genau in eine cylindrische Vertiefung in der Bohrstange, wie Fig. 14 verdeutlicht, welche eine Endansicht von der Sohlseite der Stange ist. Damit die Schneide so nahe als möglich an ihrer Spitze getragen wird, ist der Fuß der Stange I^3 mit einer Zunge N versehen, welcher in die

Nuth e^3 eintritt, die zur Aufnahme der Stange dient. Die Schneide H^3 hängt lose an dem Nagel, der sie mit der Stange verbindet und hat einen geeigneten Stützpunkt in dem obern Theil der Vertiefung der Stange.

Die Schneiden H und H' wirken nur an der Spitze mit einer geringen Breite, da dieß die vortheilhafteste Bearbeitungsweise von Gesteinen ist, wenn ein tiefer und starker Schnitt verlangt wird. Die Schneiden H^2 und H^3 haben den Zweck, conisch zu schneiden. Die Schneide H^2 hat eine gezackte Kante, so daß eine ganze Reihe von schmalen Oberflächen auf einmal angegriffen wird; und die Schneide H^3 ist mit einer langen geraden Kante versehen, welche bloß schabend und vollendend auf die Oberfläche einer Höhlung einwirkt.

IV.

Dreschmaschine von dem Maschinenbauer Duvoir zu Liancourt.

Aus Armengaud's Génie industriel, Januar 1857, S. 6.

Mit Abbildungen auf Tab. I.

Hr. Duvoir hat die Construction der Dreschmaschinen in einer Weise abgeändert, wodurch ihr Betrieb sehr erleichtert wird und die Brüche wegfallen, die bisher durch die heftigen Stöße veranlaßt wurden, welche verschiedene Theile des Mechanismus in Folge der großen Geschwindigkeit der thätigen Organe erleiden.

Fig. 29 ist eine äußere Ansicht seiner Dreschmaschine;

Fig. 30 ein Längendurchschnitt derselben nach der Linie 1—2 in Fig. 29;

Fig. 31 ein Querdurchschnitt nach der Linie 3—4, welcher auf dem vorhergehenden senkrecht steht.

Die bei diesen Maschinen angebrachten Verbesserungen der bisherigen Constructionen sind folgende:

1) Die Anwendung von Kautschukballen, welche die Welle der Schlägertrommel tragen und eine zweckmäßige Elasticität darbieten.

2) Die Anordnung großer Rollen, welche auf sehr langen Wellen befestigt sind, die in Lagern beweglich, statt frei auf festen Bolzen angebracht sind.

3) Die Wirkung des Gegenschlägers, welcher über der Trommel angebracht ist, statt sich unter derselben zu befinden; dadurch werden die Zuführwalzen entbehrlich, wodurch der Apparat vereinfacht und wobei das Stroh weder zusammengepreßt noch gebrochen wird.

Wir wollen nun diese verschiedenen Theile mittelst der Abbildungen näher beschreiben:

Man sieht zuvörderst daß, um die drehende Bewegung der Schlägertrommel A recht sanft zu machen, man dieselbe nicht allein sehr leicht und zugleich sehr fest herstellen, sondern auch die Zapfen ihrer eisernen Welle a auf der Peripherie der großen gußeisernen und abgedrehten Rollen B aufliegen lassen muß, durch welche die eisernen Wellen b gehen, die eben so lang als die erstern sind und sich frei in Lagern c bewegen. Diese Einrichtung hat große Vorzüge vor der bisher gebräuchlichen, bei welcher sich die Rollen auf festen Bolzen drehen, welche ihnen keine Verbindung mit einander gestatten. Man begreift, daß die Rollen auf diese Weise von Bogen getragen sind, welche auf der ganzen Länge der Maschine vorhanden sind und sie zu je zweien mit einander verbinden; sie können sich daher nicht mehr umkehren, sie bleiben fortwährend in ihren senkrechten Ebenen und folglich sind die Zapfen der Welle a stets gut unterstützt. Sie haben überdieß den Vorzug, daß sie während des Ganges nie still stehen, wie dieß bei den Maschinen mit getrennten Rollen vorkommt.

Um diesen Zweck zu erreichen, mußte der Erfinder allerdings die Wellen b so niedrig legen, daß sie außerhalb des Bereichs der Schlägertrommel kommen; dieß ist aber nur vortheilhaft für die Maschine, weil die sehr großen Rollen sich sehr langsam drehen und folglich sich weit weniger abnutzen.

Die gußeisernen Zapfenlager C, welche die Pfannen oder Futter c aufnehmen, haben eine eigenthümliche Einrichtung, denn statt auf dem Fundamente befestigt zu seyn, sind sie im senkrechten Sinne beweglich. Sie haben nämlich einerseits eine centrale Hülse d, durch welche eine feststehende Säule D geht, und andererseits sind sie mit zwei hohlen Verstärkungen e versehen, in denen Kautschukballen f angebracht sind, welche die senkrechten und parallelen eisernen Stäbe g tragen, die unten in dem großen Fuß der Säule D eingeschraubt sind.

Eine solche Säule ist auf jeder Seite des Apparates angebracht und dient der Maschine sowohl zur Stütze als Führung. Die Stangen aber reguliren die Höhe der beiden Rollenwellen (und folglich die Trommelwelle selbst), ohne sie jedoch zu hindern, sich nöthigenfalls zu senken oder zu heben, und zwar der Elasticität der Kautschukballen entsprechend, welche als Federn wirken. Wenn daher zu viel Stroh oder Getreide auf einmal

zwischen dem Schläger und Gegenschläger durchgeht, oder fremdartige Körper hineingerathen, welche den Gang aufhalten könnten, so gibt die Trommel nach, indem sie sich senkt, weil der von den Rollen und ihren Lagern ausgeübte Druck die Federn zusammenpreßt. Man vermeidet auf diese Weise Brüche und Unfälle. Diese Einrichtung ist daher eine wesentliche Verbesserung solcher Maschinen, welche bekanntlich mit großer Geschwindigkeit betrieben werden. Es versteht sich übrigens, daß man statt der Kautschukfedern auch gewundene oder platte Stahlfedern, oder zusammengepreßte Luft anwenden kann.

Aus den Durchschnitten, Fig. 30 und 31, ersieht man, daß der Gegenschläger E, wie schon bemerkt, über der Trommel angebracht ist; letztere muß sich daher in entgegengesetzter Richtung drehen. Diese Einrichtung gewährt den großen Vortheil, daß die Zuführwalzen gänzlich wegfallen, welche bisher viel Stroh zerknickt und unbrauchbar gemacht haben.

Die vorher auf dem Zuführtisch F ausgebreiteten Getreidearten werden zwischen die beiden Breter G und G' eingeführt; diese sind mit Haspen versehen und können also um dieselben so gedreht werden, daß man die Trommel nöthigenfalls herausnehmen kann. Die Garben werden alsdann unmittelbar von den, mit der Trommel sich drehenden Leisten i und den eisernen Riffeln h an dem Deckel oder Gegenschläger ergriffen. Die Vertiefungen, welche die Fugen der converen Riffeln an der Oberfläche des Deckels bilden, nehmen die Getreidekörner auf, wodurch die Wirkung des Schlagens vervielfältigt und die Anwendung von Zuführwalzen ganz entbehrlich wird, weil die Leisten i und die Riffeln h das Stroh hinlänglich festhalten.

Man kann übrigens die Stellung des Gegenschlägers genau reguliren, und eben so leicht ist es ihn, wie die Trommel, höher oder niedriger zu stellen, weil das gußeiserne Maschinengerüst H darnach eingerichtet ist. Oben hat das Gerüst Spalten, um die Welle a durchzulassen; diese Spalten werden durch die Rosetten J geschlossen, so daß sie äußerlich nicht sichtbar sind.

V.

Streckmaschine für gewebte Fabricate, welche sich W. Laing zu Denny in Stirlingshire, am 7. Juli 1856 patentiren ließ.

Aus dem Practical Mechanic's Journal, März 1857, S. 321.

Mit Abbildungen auf Tab. I.

Bei diesem Apparate geht das Fabricat zwischen zwei Walzen hindurch, deren Oberfläche eine abwechselnde Reihe ringförmiger Wülste und Vertiefungen darbietet, wobei die Ringe oder Wülste der einen Walze in die Vertiefungen der andern Walze greifen. Bisher war es gebräuchlich, die in der Breite auszudehnende Waare einfach zwischen zwei auf solche Weise construirten Walzen hindurch laufen zu lassen; bei der vorliegenden Verbesserung hingegen läuft ein Gewebe aus Kautschuk oder einem sonstigen elastischen Material, zugleich mit dem zu streckenden Fabricat zwischen den beiden Walzen hindurch; dieser Mitläufer schützt den Stoff vermöge seiner Elasticität und verursacht so, daß er besser als bisher ausgedehnt und in die Breite gestreckt wird.

Fig. 6 stellt diese Breitmachungs-Maschine in der Endansicht, Fig. 7 in der Seitenansicht dar. Das Maschinengestell besteht aus zwei gußeisernen, durch Querstangen B mit einander verbundenen Trägern A, in welchen die beiden gefurchten Ausbreitwalzen C, D über einander gelagert sind. Die obere Walze C wird mit Hülfe belasteter Hebel E, welche auf ihre in verticaler Richtung verschiebbaren Lager wirken, gegen die untere Walze D gedrückt. Bei gewöhnlichen Maschinen dieser Art geht die Waare, ohne irgend einen Stoff über oder unter sich zu haben, zwischen beiden Walzen hindurch, und da der Druck die erhöhten Rippen der obern Walze in die Vertiefungen der untern preßt, so wird die zwischen den Walzen hindurchpassirende Waare durch die wellenförmige Ausdehnung in die Breite gezogen. Das Wesentliche der vorliegenden Erfindung besteht aber, wie bemerkt, darin, daß ein Kautschukgewebe F zugleich mit der Waare die Walzen C und D passirt; dieses Gewebe ist in Form eines endlosen Tuchs um die untere Walze D und um eine kleine darunter angeordnete Leitwalze G geschlagen. Das zu streckende Fabricat H geht zuerst über eine Leitwalze I, dann unter einer zweiten J hindurch aufwärts und über einen Ausbreiter K, welcher von der Mitte nach beiden Seiten hin starke Einschnitte in diagonaler Richtung hat. Hierauf gelangt das Fabricat

zwischen die Walzen C, D, während der elastische Mitläufer F sich zwischen ihm und der unteren Walze D befindet. Zwischen den Walzen C, D hervorkommend, wird das Fabricat über eine Rolle L an den Ort seiner Bestimmung geleitet. Die Achse der unteren Walze D ist an ihrem Ende mit einer festen und losen Scheibe M versehen, welche den Treibriemen N aufnehmen. An einem oberhalb des Gestells befindlichen Wellbaume, welcher die Rolle L trägt, befindet sich eine Scheibe, die von dem Treibriemen N berührt wird, dadurch die gestreckte Waare abzieht und von der elastischen Unterlage F wegnimmt.

VI.

Verfahren zum Raffiniren des Oels, welches sich John de Cockeniseck zu Cork am 24. Mai 1856 patentiren ließ.

Aus dem Repertory of Patent-Inventions, März 1857, S. 188.

Mit Abbildungen auf Tab. I.

Das Oel wird mit 1 bis 3 Proc. concentrirter Schwefelsäure in einem Rührfasse gemischt, und hierauf die Säure mittelst Wasser, dem man ein Alkali, z. B. Kalk, zugesetzt hat, ausgezogen. Man läßt sodann das Oel in einen Cylinder laufen, in welchem ein Kolben so angeordnet ist, daß er einen mechanischen Druck gegen das Oel ausübt, ohne einer äußeren Triebkraft, z. B. einer Dampfmaschine, zu bedürfen. Durch dieses Mittel wird das Oel in ein gußeisernes Filter getrieben, welches gebrannten Kalk oder Magnesia enthält, die dem Oel die letzte Spur von Säure entziehen. In dem nämlichen Behälter wird das Oel durch eine Schicht zerkleinerter Oelkuchenmasse gepreßt, welche das Alkali zurückhält und das Oel von allen Unreinigkeiten befreit. Die ganze Operation der Läuterung und Filtration ist ohne Anwendung künstlicher Wärme binnen 24 Stunden vollbracht.

Fig. 22 ist eine Ansicht des ganzen Apparates, worin einige Theile zum deutlicheren Verständniß im Durchschnitte dargestellt sind. N ist ein gläserner Behälter, welcher die Schwefelsäure enthält und zu beiden Seiten mit Hähnen versehen ist, um diese Säure in die Rührfässer A^1 und A^2 ablassen zu können. Diese Fässer haben gleiche Construction und sind in zwei Abtheilungen A und B, A* und B* getheilt. A und A* sind die

Abtheilungen, worin das Oel vermittelst des Rührapparates D mit der Säure gemischt wird. Dieser Rührapparat wird durch Rollen und Riemen a, a* und b, b* in Rotation gesetzt. Nachdem diese Operation, welche ungefähr eine Stunde erheischt, beendigt ist, läßt man Wasser, welches eine alkalische Substanz, z. B. Kalk enthält, in die Abtheilungen B, B* fließen, und dreht die durchlöcherten Böden C derselben, so daß das alkalische Wasser sich gleichmäßig zwischen das Oel vertheilt.

Zehn bis zwanzig Stunden nach dieser Operation wird das Oel durch die Röhre e in den Cylinder E oder direct in den Filtrirapparat F abgezogen. Kann man über einen natürlichen Druck von 10 Fuß Höhe der Oelsäule, wobei das Filter ziemlich gut arbeitet, verfügen, so ist der durch den Cylinder E erzeugte Druck entbehrlich; in diesem Falle wird das zweite Rührfaß A* in einen gewöhnlichen Behälter verwandelt. f, f sind mit Thüren verschlossene Oeffnungen, durch welche man den Rührfässern A, A* zum Zweck der Reinigung beikommen kann; g, g sind Hähne, um nach erfolgter Reinigung des Oels die wässerige Flüssigkeit aus denselben abzulassen. E ist ein in einem hölzernen Gerüst gelagerter gußeiserner Cylinder, in welchem sich zur Erzeugung des Druckes ein Kolben bewegt. An das obere Ende der Kolbenstange ist eine Plattform h befestigt, auf welche die Gewichte j gelegt werden; die Plattform h ist durch eine über Rollen geleitete Kette k mit einer andern Plattform l verbunden, die gleichfalls mit Gewichten m versehen ist. Um nun diesen Theil des Apparates in Thätigkeit zu setzen, öffnet man den Hahn der mit den Rührfässern A, A* verbundenen Röhren e, worauf der Druck der Flüssigkeit, unterstützt von den an dem andern Ende der Kette k hängenden Gewichten, den Kolben des Cylinders E in die Höhe drückt und den letzteren mit Oel füllt. Wenn der Kolben in der geeigneten Höhe angekommen ist, so berührt die Plattform l, welche die Gegengewichte m enthält, den Boden, und löst sich dadurch von der Kette k aus, so daß jetzt der Kolben des Cylinders E auf das in demselben enthaltene Oel frei drücken kann. Schließt man nun das Ventil des Zuführrohres am Boden des Cylinders und läßt den Kolben auf das Oel drücken, so wird das letztere durch die mit dem Filter F communicirende Röhre n hinabgedrückt.

Indem man die Plattform, welche die Gegengewichte m enthält, auf das Bret o setzt, wiederholt der Cylinder eine zweite Operation des Filtrirens ohne weitere Beihülfe. Denn wenn der Kolben des Cylinders E herabsinkt, so berührt die Stange p den Haken q, befreit dadurch das Bret o und veranlaßt die Gegengewichte m niederzusteigen und den Kolben in die Höhe zu ziehen. Demnach füllt sich durch einfache Bewegung der

Gegengewichte m von dem Boden nach dem Bret o der Cylinder zweimal ohne sonstige Beihülfe — ein Umstand, welcher für die Nachtarbeit eine große Bequemlichkeit darbietet.

Fig. 23 stellt das Filter F im Aufrisse,

Fig. 24 im Grundrisse und

Fig. 25 im Verticaldurchschnitt nach einem größeren Maaßstab dar. r ist die Abtheilung, welche die alkalische Substanz (gebrannten Kalk), s die Abtheilung, welche zerkleinerte Oelkuchen enthält. Das Oel wird durch den Hahn t entweder aus dem Cylinder E oder direct aus dem Rührfaß A* herbeigeleitet, und fließt, nachdem es durch die Oelkuchenmasse gegangen, durch die Löcher u in den Canal v, von wo es durch den Hahn w abgezapft wird.

VII.

Ueber die wichtigsten Grundsätze der Bereitung und Benützung des Holzleuchtgases; von Prof. Dr. Max Pettenkofer in München.

Aus den gelehrten Anzeigen der k. bayerischen Akademie der Wissenschaften, 1857, Nr. 53 und 54.

Eben damit beschäftiget, eine größere Arbeit über den genannten Gegenstand durchzuführen, deren Veröffentlichung in den Abhandlungen der technischen Commission bei der Akademie sich jedoch in Folge anderer dringender Beschäftigung noch einige Zeit verzögern wird, erlaube ich mir einstweilen diese kurze Notiz der mathematisch-physikalischen Classe der Akademie mitzutheilen.

Die Versuche, das Holzgas zur Beleuchtung zu benützen, haben gegen Ende des vorigen Jahrhunderts in Frankreich ihren Anfang genommen. Die Thermolampe von Lebon, ein Holzgasapparat, hat damals und auch noch Anfangs dieses Jahrhunderts mehrfach die Aufmerksamkeit auf sich gezogen, namentlich in Gegenden von Deutschland, Schweden und Rußland, wo die Steinkohle selten war. Diese Beleuchtungsart konnte sich aber nirgends behaupten und wurde überall wieder schnell verlassen, wohl vorzüglich aus dem Grunde, weil die Leuchtkraft des Gases allzu gering war, und mit dem Steinkohlengase in dieser Beziehung nicht entfernt eine Concurrenz bestehen konnte, welches sich inzwischen mehr und mehr ent-

wickelt und verbreitet hat. Es ist nicht ein einziger Fall bekannt, daß sich das Holzgas der damaligen Zeit irgendwo auf den Standpunkt eines regelmäßigen Beleuchtungsdienstes erschwungen hätte. Dumas bezeichnet dieß in seiner angewandten Chemie Bd. I Buch II, Capitel VIII (deutsche Bearbeitung von Engelhart und Buchner Bd. I S. 724) mit klaren Worten: „Die Thermolampe von Lebon, ein Apparat, welcher zu gleicher Zeit Wärme und Licht verbreitet, und welchen er als Hausgeräth einführen wollte, hatte keinen Erfolg, sey es nun der schwierigen Behandlung oder des schwachen Lichtes wegen, welches dieselbe erzeugte. Die Gase, welche sich darin bildeten, konnten nur Sumpfluft und Kohlenoxydgas seyn, welche bekanntlich beide sehr schwach leuchten."

Die auf die Resultate der Thermolampe gegründete Ansicht wurde von allen gelehrten Chemikern angenommen, und es sind bisher in der Wissenschaft keine Thatsachen bekannt geworden, welche dieser Ansicht widersprechen konnten, hingegen viele, welche sie bestätigten. Im Jahre 1849 wurde ich veranlaßt, neue Versuche über Holzgas anzustellen. Ich fand vollkommen bestätigt, was Dumas angibt, nämlich daß man bei der Temperatur der Verkohlung des Holzes nur solche Gase erhält, welche zur Beleuchtung nicht dienen können, weil neben Kohlensäure, Kohlenoxyd und Sumpfgas keine schweren oder Doppelkohlenwasserstoffe sich bilden. Die Temperatur des siedenden Queckſilbers, bei welcher die Steinkohle noch nicht im mindesten zersetzt wird, reicht hin, Holz vollständig zu verkohlen. Wenn man kleine Holzstücke in eine Glasretorte bringt, welche zur Hälfte mit Queckſilber gefüllt ist, und dieses bis zum Sieden erhitzt, so wird das Holz vollständig verkohlt; man erhält schwarze glänzende Kohle. Fängt man die dabei sich entwickelnden Gase auf, so erhält man ein Gemenge, welches nach völliger Abkühlung und Trocknung

in 100 Theilen	54,5	Kohlensäure,
	33,8	Kohlenoxyd und
	6,6	Sumpfgas

mit Einschluß von etwa 5 Proc. atmosphärischer Luft enthält. Bei der Prüfung dieses Gasgemisches mit rauchender Schwefelsäure nach der Methode von Bunsen ergibt sich keine bemerkbare Verminderung des Volums, so daß man auf eine fast völlige Abwesenheit von schweren Kohlenwasserstoffen schließen kann.

Werden aber die Dämpfe, welche bei der Verkohlung des Holzes entweichen, noch wesentlich höher erhitzt, so entsteht beträchtlich mehr Gas und gehen Zersetzungen vor sich, bei denen schwere Kohlenwasserstoffe sich bilden, und zwar in solcher Menge und von so bedeutendem Kohlenstoffgehalte, daß

dieses Holzgas reicher daran ist, als das Gas der gewöhnlichen Steinkohle.

Die bei höherer Temperatur aus Holz entstandenen Gase enthalten nach ihrer völligen Abkühlung

18	bis 25	Procente	Kohlensäure,
40	„ 50	„	Kohlenoxyd,
8	„ 12	„	Einfach-Kohlenwasserstoff (Sumpfgas),
14	„ 17	„	Wasserstoff,
6	„ 7	„	schwere Kohlenwasserstoffe.

Nach den Analysen schwankt der Kohlenstoffgehalt eines Volums der im Holzgase enthaltenen schweren Kohlenwasserstoffe zwischen 2,8 und 3,1 Volumen Kohlenstoffdampf. [1]

Verschiedene Holzarten geben ziemlich gleich zusammengesetzte Gase, so daß zwischen Buchenholz und Fichtenholz in dieser Beziehung kaum ein Unterschied besteht, der sich auch in den Nebenproducten Holztheer, Holzessig und Holzkohlen nicht wesentlich zeigt.

Mit diesen Beobachtungen ist das Holzgas unbestreitbar in die Reihe der leuchtfähigen Stoffe eingetreten. Die Form des Apparates, in welchem die Verkohlung des Holzes und die Erhitzung der Dämpfe vorgenommen wird, kann natürlich sehr verschieden seyn. Meine ersten Versuche im kleinen Maaßstabe führte ich in einem gußeisernen Rohre aus, dessen glühender Theil zu $^2/_3$ mit Holz und zu $^1/_3$ mit kleinen Eisenstücken gefüllt war. Wenn das Rohr und die Eisenstücke hellroth glühend waren, wurde das Holz eingeschoben. Bei der Anwendung im Großen wurde anfangs die Retorte, in welcher das Holz verkohlt wurde, mit Röhren umgeben,

---

[1] Analyse eines Holzgases aus der Fabrik des Eisenbahnhofes zu München, im ungereinigten Zustande:

25,72	Kohlensäure,
40,59	Kohlenoxyd,
11,06	Einfach-Kohlenwasserstoff,
15,07	Wasserstoff,
6,91	schwerer Kohlenwasserstoff.

In 1 Volum der schweren Kohlenwasserstoffe sind 2,82 Volume Kohlenstoffdampf.

Analyse eines Holzgases aus der Fabrik der Stadt Bayreuth, wie es zur Beleuchtung diente:

2,21	Kohlensäure,
61,79	Kohlenoxyd,
9,45	Einfach-Kohlenwasserstoff,
18,43	Wasserstoff,
7,70	schwerer Kohlenwasserstoff,
0,42	Stickstoff.

In 1 Volum der schweren Kohlenwasserstoffe sind 3,1 Volume Kohlenstoffdampf.

welche glühend erhalten wurden, und in denen die Dämpfe hin und her gehen mußten, gegenwärtig aber hat man diese complicirten Retorten verlassen und bedient sich einfacher, welche den Holzdämpfen den gleichen Hitzgrad mittheilen, wie die complicirten. Dieselben sind nämlich im Verhältniß zu einer Ladung Holz (60 Kilogr.) sehr groß, sie würden mit Leichtigkeit die dreifache Menge Holz fassen. Bei diesen einfachen Retorten muß übrigens das Holz sehr gut getrocknet seyn, wenn man viel und gutes Gas erhalten will. In $1\frac{1}{2}$ Stunde ist die Destillation beendigt, und man erhält nach Abzug der Kohlensäure mindestens circa 16 Kubikmeter (nahezu 600 bayer. Kubikfuß) leuchtendes Gas.

Die Beobachtung, daß es von der Temperatur der Holzdämpfe abhänge, ob sich nach der Condensation im Gase leuchtende Kohlenwasserstoffe in hinlänglicher Menge finden oder nicht, ist als der Kern der ganzen Holzgasfabrication zu betrachten.

In dem Zustande, in welchem das Gas aus der Retorte kommt, und nachdem es abgekühlt, ist es noch nicht brauchbar als Licht; denn es enthält im Vergleiche mit den sonst üblichen Leuchtgasen eine ungewöhnlich große Menge Kohlensäure. Die Gegenwart der Kohlensäure beeinträchtigt die Leuchtkraft aller Gase in einem höchst auffallenden Grade. Das Leuchten einer Gasflamme beruht bekanntlich darauf, daß sich in Folge der Hitze an der verbrennenden Oberfläche derselben Kohlenstoff ausscheidet, und dieser weiß glühend wird, bevor er selbst im Sauerstoff zu verbrennen vermag. Wenn man ein Leuchtgas mit einer hinlänglichen Menge atmosphärischer Luft mischt, so brennt es bekanntlich mit sehr hoher Hitze, aber ohne zu leuchten.

Die Temperatur, bei welcher sich Kohlenstoff aus den Leuchtgasen ausscheidet, ist nicht niedriger als jene Temperatur, bei welcher dieser Kohlenstoff in vorhandenem Sauerstoffe verbrennt, ohne sich zuvor auszuscheiden. Ebenso wie der freie Sauerstoff der atmosphärischen Luft, wirkt auch theilweise der gebundene Sauerstoff der Kohlensäure und des Wassers auf die Kohle: im ersten Falle entstehen Kohlenstoff und Kohlenoxyd, im letzteren Wasserstoff und Kohlenoxyd. 2 Volume Kohlensäure können 1 Volum Sauerstoff zur Verbrennung von Kohle abgeben, oder, was in der Flamme das Gleiche ist, die Ausscheidung von weißglühendem Kohlenstoffe in diesem Verhältnisse verhindern. In 1 Volum Kohlensäure ist mithin für die Leuchtkraft eines Gases so viel schädlicher Sauerstoff, als in $2\frac{1}{2}$ Volumen atmosphärischer Luft, welche nur $\frac{1}{5}$ Sauerstoff enthält. Hieraus erklärt sich die große Schädlichkeit der Kohlensäure in allen Leuchtgasen. Die Steinkohlen liefern bei der Destillation gemäß ihrer Zusammensetzung viel weniger Kohlensäure als Holz, — zwischen beiden

stehen die Braunkohlen. Es ist somit klar, daß die Kohlensäure auch aus dem Holzgase möglichst entfernt werden muß. Im Großen geschieht es mit trockenem Kalkhydrat, und haben die Apparate eine solche Vollkommenheit erreicht, daß bei einiger Sorgfalt höchstens ½ Proc. Kohlensäure im Gase zurückbleibt.

Ein dritter wichtiger Punkt bei allen Leuchtgasen ist die Größe der Oeffnungen an den Brennern. Schon aus der oben mitgetheilten Zusammensetzung des Holzgases geht hervor, daß dasselbe, auch von Kohlensäure befreit, ein viel größeres specifisches Gewicht haben müsse, als Steinkohlengas. Man kann annehmen, daß das specifische Gewicht durchschnittlich nicht unter 700 beträgt, das der Luft als 1000 angenommen. Das Steinkohlengas erreicht in der Regel nicht 500. Diese Verhältnisse sind von größter Wichtigkeit für die Form und den Umfang des Flammenkörpers. Je leichter das Gas, desto leichter die Ausströmung und Ausdehnung in der Luft, — je schwerer dasselbe, desto träger das Ausströmen und Aufsteigen in der Luft. Ein leichteres Gas wird beim Ausströmen die umgebende Luft mehr durchschneiden und trennen, während ein schwereres Gas sich im Verhältniß mehr mit der umgebenden Luft reiben und mischen wird. Damit diese Mischung mit Luft nicht einen der Leuchtkraft schädlichen Grad erreiche, muß die Ausströmöffnung an den Brennern bei Holzgas wesentlich breiter seyn als bei Steinkohlengas. Holzgas, aus gewöhnlichen Steinkohlengasbrennern, die für ein stündliches Consumo von 70 bis 100 Liter (3—4 Kubikfuß) berechnet sind, unter etwas starkem Drucke gebrannt, gibt in der Regel eine fast ganz lichtlose Flamme, während dasselbe Gas in derselben Menge aus Brennern mit weiten Oeffnungen gebrannt, eine Leuchtkraft entwickelt, welche über der des gewöhnlichen Steinkohlengases steht. Nach sehr genauen und umfangreichen Untersuchungen der Herren von Liebig und Steinheil verhält sich die Leuchtkraft des Holzgases zu der des Steinkohlengases wie 6 : 5.

Abgesehen von der Billigkeit, die sich nach localen Verhältnissen richtet, hat das Holzgas einen Vorzug vor dem Steinkohlengase darin, daß es unter allen Umständen frei von Schwefel- und Ammoniak-Verbindungen ist, so daß bei seiner Verbrennung niemals schweflige Säure oder Salpetersäure entstehen kann, was bei Steinkohlengas manchmal in fühlbarem Grade vorkommt. Seiner absoluten Unschädlichkeit für zarte Farben und Metalle hat dieses Gas namentlich seine Einführung in Basel und Pforzheim zu danken. Auch die jüngsten Versuche in Zürich bestätigen wieder die gänzliche Unschädlichkeit des verbrannten und nicht verbrannten Holzgases für die zartesten Farben auf Seide.

Der Geruch des Holzgases ist sehr durchdringend und leicht wahrnehmbar, aber den meisten Personen nicht so widerlich, wie der des Steinkohlengases.

So viel in aller Kürze über die wesentlichsten, wissenschaftlichen Grundlagen der Holzgasbeleuchtung, welche selbstverständlich auch auf Torf und Braunkohlen anwendbar sind.

Es ist vielleicht nicht ohne Interesse einige historische Notizen über die Entstehung des Holzgases beizufügen. Die erste Anregung zur Wiederaufnahme der Versuche über die anscheinend längst erledigte Frage, ob man aus Holz concurrenzfähiges Leuchtgas gewinnen könne oder nicht, verdanke ich Hrn. Baurath Ruland in München. Er veranlaßte mich im Winter 1848/49 zu Versuchen mit sehr harzhaltigem Holze. Als ich aber fand, daß selbst Holz mit 25 Proc. Harzgehalt noch kein Gas von hinlänglichem Kohlenstoffgehalte liefere, fing ich an im Processe der Holzdestillation eine Ursache zu suchen, welche das Entstehen von Leuchtgas verhindere. Als solche betrachtete ich zuletzt die niedrige Temperatur, bei welcher das Holz in Kohle und Dämpfe zerfällt. In diesem Punkte unterscheidet sich die Zersetzung des Holzes und der Steinkohle wesentlich. Während Letztere bei der Temperatur, welche eben zu ihrer vollständigen Verkohlung hinreicht, bereits Gase von sehr hohem Kohlenstoffgehalte liefert, entwickelt Holz bei der viel niedrigeren Temperatur, bei welcher es verkohlt, nur Gase ohne Leuchtkraft; erst bei einer viel höheren Temperatur, als zur Verkohlung des Holzes erforderlich ist, entstehen leuchtende Kohlenwasserstoffe und vermehrt sich auch die Menge der übrigen Gase. Aber selbst nachdem ich dieses wußte und nachgewiesen hatte, blieb mir am Holzgase noch manches räthselhaft, bis ich die unerläßliche Nothwendigkeit der Entfernung der Kohlensäure und die wesentliche Function der Weite der Ausströmöffnungen an den Brennern erkannt hatte. Erst jetzt gelang es mir, die Leuchtkraft des Holzgases zur Anschauung und Geltung zu bringen. Nachdem die Sache principiell so weit geordnet war, sollten die für die Ausführung im Großen nöthigen Erfahrungen gewonnen werden. Ich ermunterte zwei meiner Freunde, Hrn. Baurath Ruland und Hrn. v. Pauli, Director des bayerischen Civil-Bauwesens, ein solches Unternehmen mit Rath und That zu unterstützen. Wir bewarben uns, den damals neuerrichteten Bahnhof in München auf unsere Kosten mit Holzgas zu beleuchten, und das Gas bei gleicher Leuchtkraft noch billiger zu liefern, als man es aus der großen für die Stadt München bestehenden Steinkohlengasfabrik bezogen hätte. Die regelmäßige Beleuchtung des Bahnhofes mit Holzgas begann am 18 März 1851 und besteht

seitdem ununterbrochen zur Zufriedenheit der Bahnhofverwaltung und der Unternehmer.

Als die Versuche im Großen noch mehr Capitalien erheischten, schlossen sich uns Dreien noch die HH. Fabrikbesitzer Anton Riemerschmid in München und L. A. Riedinger in Augsburg an. Wenn das Holzgas gegenwärtig als ein gerundeter, brauchbarer Industriezweig vor den Augen der Welt steht, so hat man es nur dem Vertrauen, der Opferbereitwilligkeit und Einsicht meiner vier Freunde zu danken, denen ich anfangs nichts weiter zeigen konnte als die Resultate eines kleinen unansehnlichen Apparates in meinem Laboratorium, wo ich höchstens 100 Gramme Holz auf einmal destilliren konnte. Ein so kleiner Maaßstab genügte diesen einsichtsvollen Männern, um sich zu entschließen, das Holzgas gegenüber dem Vorurtheil der gesammten wissenschaftlichen und industriellen Welt ins Leben einzuführen. Um die technische Entwicklung und Ausbildung der Sache hat Hr. L. A. Riedinger das überwiegendste Verdienst, und ich betrachte es als ein besonders glückliches Ereigniß, daß sich die ganz ungewöhnliche technische und industrielle Begabung dieses Mannes auch dem Holzgase zugewendet hat.

Das Holzgas hat seit 6 Jahren in Deutschland und der Schweiz bereits eine nennenswerthe Verbreitung, namentlich durch die Thätigkeit des Hrn. Riedinger erhalten. Abgesehen von einzelnen Anstalten und Fabriken sind die Städte Bayreuth, Koburg, Würzburg, Darmstadt, Gießen und Zürich durch Hrn. Riedinger, die Stadt Basel durch Hrn. Dollfus, die Stadt Pforzheim durch Hrn. Benkieser und die Stadt Gotha durch Hrn. Blochmann in dieser Zeit mit Holzgas beleuchtet worden. In Folge der von Hrn. Riedinger erzielten günstigen Resultate sind neuerdings mit den Städten Regensburg, Ulm, Erlangen, St. Gallen und Kempten bereits feste Verträge für Holzgasbeleuchtung abgeschlossen worden, welche theils in diesem, theils in den folgenden Jahren zur Ausführung kommen werden.

VIII.

Verbesserungen in der Eisen- und Stahlfabrication; von H. Bessemer zu London.

Aus Armengaud's Génie industriel, April 1857, S. 169.

Mit Abbildungen auf Tab. I.

Wenn man durch Verschmelzen der Eisenerze in Hohöfen Roheisen erhält, so findet man, daß das reducirte Eisen eine große Menge Kohlenstoff aus dem Brennmaterial aufgenommen und sich noch mit andern fremdartigen Substanzen verbunden hat, daher es weder zu Stäben noch zu Blech ausgeschmiedet oder ausgewalzt werden kann, wenn es nicht vorher dem Raffinir- oder Feineisenprocesse unterworfen wird, welcher den Zweck hat, die erwähnten Substanzen von dem Eisen mehr oder weniger abzuscheiden.

Das beim Verfrischen des Roheisens im Allgemeinen angenommene Verfahren besteht darin, die sogen. Gänze oder Stücke, in welche dasselbe beim Abstechen aus den Hohöfen gegossen ist, in einem Gebläseherd oder Flammofen der Einwirkung des zugesetzten Brennmaterials zu unterwerfen. Das Roheisen schmilzt und fällt in Tropfen auf den Boden oder die Sohle des Ofens, wo es hernach der entkohlenden Einwirkung eines auf seine Oberfläche gerichteten künstlichen oder natürlichen Luftzuges ausgesetzt und dadurch ein Theil seines Kohlenstoffgehaltes abgeschieden wird.

Bekanntlich steigt der Schmelzpunkt des Eisens im Verhältniß des Kohlenstoffgehaltes; der Feineisenproceß muß folglich das Metall modificiren, und sein Erfolg wird durch die Lage des Metalles auf der Sohle des Ofens begünstigt, weil dabei nur die obere Oberfläche desselben der Wirkung des Brennmaterials ausgesetzt ist, während die Seiten und der untere Theil der flüssigen Masse einen Theil ihrer Wärme in Folge der Leitungsfähigkeit der innern Bekleidung des Ofens verlieren. Dieß ist insbesondere der Fall, wenn die Ofensohle aus gußeisernen Platten besteht, zwischen denen Wasser circulirt. Daraus folgt, daß das Roheisen in dem Augenblick, wo man es absticht, nur zum Theil gefeint oder gereint ist. Würde man den Fein- oder Rein-Proceß viel weiter treiben, so bliebe auf der Sohle des Herdes oder Ofens eine erstarrte Eisenmasse liegen, welche die Fortsetzung des Processes sehr erschweren würde.

Der Zweck der vorliegenden Erfindung ist, die Entkohlung und das Frischen des Eisens in einem einzigen Proceß auszuführen und das Metall in einem hinreichend flüssigen Zustande zu erhalten, um das gefeinte Metall in die verschiedenen Formen gießen zu können, welche zur weitern Verarbeitung desselben mittelst Schmiedens und Walzens zu Stäben und Platten bei der Eisen- und Stahlfabrication gebräuchlich sind.

Bei Ausführung des neuen Verfahrens beginnt man mit dem Abwärmen des Ofens, in welchem das Metall gefeint werden soll, und zwar bringt man seine innere Oberfläche auf den höchst möglichen Temperaturgrad, um Wärmeverlust durch Strahlung zu vermeiden. Darauf wird das flüssige Roheisen so heiß als möglich aus dem Hohofen abgestochen und in den Frischofen eingelassen; in letzterm muß es an derjenigen Stelle schwebend erhalten werden, wo die Temperatur desselben höher ist als an jedem andern Theil und wo der oxydirende Luftstrom kräftiger auf die ausgedehnte Oberfläche der dünnen Roheisenschicht wirkt, welche eine Zone um das glühende Brennmaterial bildet, daher das Innere des cylindrischen Ofens mit flüssigem Eisen umgeben ist.

Fig. 15 ist ein senkrechter Durchschnitt durch die Mitte des Ofens.

Fig. 16 ist ein Grundriß des Apparates.

a bezeichnet den äußern Mantel des Ofens, welcher am zweckmäßigsten aus zusammengenieteten Eisenplatten besteht; sein Boden oder die Sohle besteht aus Gußeisen und ist mit den Verstärkungsrippen b′ versehen, welche von der Mitte b^2 aus und bis zu dem Rande gehen, daher der Sohlplatte und dem ganzen Ofen eine große Festigkeit verschaffen.

Mit dieser Mitte b^2, welche eine Hülse bildet, ist durch einen Schließkeil die Welle e verbunden, die sich oben in einem Halse in der Sohlplatte f bewegt und unten in der Pfanne d steht. Die Sohlplatte ist groß genug, um den leeren Raum g zu bedecken, welcher in dem gemauerten Fundament h gelassen ist; sie ist auf diesem Fundament durch die Bolzen i befestigt. Am untern Theil der Welle e ist ein Winkelrad j angebracht, welchem eine rotirende Bewegung von dem auf der Welle l befestigten Winkelrade k ertheilt wird; die Bewegung der letztern geht von einer Dampfmaschine oder sonstigen Triebkraft aus, daher der ganze Apparat in Bewegung gesetzt werden kann.

Der schmiedeiserne Ofenmantel a ist mit feuerfesten Ziegeln ausgesetzt, die mit feuerfestem Lehm bekleidet sind und deren Form durch eine Schablone, wie beim Einsetzen des Kernschachtes eines Hohofens, oder bei Anfertigung einer Lehmform, sehr genau hergestellt werden kann — eine Arbeit, welche durch die drehende Bewegung des Ofens um seine Achse sehr erleichtert wird. Ein solcher Ofen ist weiter nichts als ein beweg-

licher Kupol- oder Gebläseofen und muß mit einem starken Gebläse versehen seyn; die Gebläseluft sollte stark erhitzt werden. Um die Verbindung mit dem Gebläse während der Bewegung des Ofens zu unterhalten, dient der ringförmige Canal f; rings um den von dem Futter des Halses bei e eingenommenen Theil, unter f', ist die Windröhre m angebracht; ein ähnlicher ringförmiger Canal ist bei b^3 in der Sohlplatte b des Ofens angebracht, und über demselben gleichfalls ein Behälter b^5, welcher in der Mitte eine Oeffnung hat, auf der die Form n befestigt ist. Auf diese Weise kann man zu jeder Zeit die Windröhre m mit der Form n in Verbindung erhalten, indem der Wind aus der erstern in den untern Theil des ringförmigen Canals f' tritt, durch zwei oder mehrere Oeffnungen f^2 in den Raum b^3, und durch 2 oder mehrere Oeffnungen b^4 in den Raum b^5 und von da in die Form n strömt. Um den Windverlust durch die Fugen zwischen der festliegenden Platte f und der sich drehenden Platte b zu vermeiden, versieht man letztere mit einer ringförmigen Liederung z, welche auf der Platte f aufliegt und zwar an einer Stelle, wo ihre Oberfläche kranzförmig hervortritt und genau abgerichtet ist.

Die Form n ist außerhalb mit feuerfestem Thon überzogen und aus solchem besteht auch der untere Theil p des Ofens. Ueber der Formöffnung ist ein Bogen von feuerfestem Thon r angebracht, der mit mehrern Oeffnungen r' versehen ist, die nach oben gerichtet sind und zwar unter zweckmäßigen Winkeln, um den hindurchströmenden Wind gegen die Oberfläche des flüssigen Metalles s zu leiten, welches eine das Innere des Ofens umgebende Zone bildet.

Die Arbeit mit dem Apparat besteht in Folgendem. — Zuerst wirft man ein wenig glühendes Brennmaterial auf den Bogen r und darauf gute harte Kohks oder Holzkohlen, worauf man einen mäßigen Windstrom durch die Röhre m einziehen läßt, um die Temperatur im Ofen nach und nach zu steigern. Dann gibt man wieder Brennmaterial auf und verstärkt den Wind, um der innern Oberfläche des Ofens den höchst möglichen Hitzgrad zu ertheilen, darauf wird die Welle e in Bewegung gesetzt und mit ihr der Kupolofen. In der offenen Gicht desselben wird hierauf eine trichterartige Röhre u, welche gebogen ist, so angebracht, daß ihre untere Oeffnung sich in der Nähe des conischen Theils des Futters v befindet, wie Fig. 15 zeigt. Man läßt alsdann das flüssige Roheisen in die Röhre u einströmen, welche dasselbe gegen das Ofenfutter v fallen läßt. Auf diese Weise erhält das Roheisen eine rotirende Bewegung mit dem Ofen, und erlangt eine hinreichende Centrifugalkraft, um mit der innern Oberfläche in genauer Berührung zu bleiben. In Folge seines

Bestrebens sich von dem Bewegungsmittelpunkte zu entfernen, geht es längs des conischen Theils v hinab und sammelt sich in dem Raum s an, wie die Abbildung zeigt, in welchem es während des Entkohlungsprocesses bleibt; man nimmt darauf die Röhre u weg und steigert den Gebläsewind; die aus den Oeffnungen r' ausströmende Luft wird an einer gewissen Anzahl von Punkten in der Nähe der Oberfläche des Metalles eine heftige Verbrennung veranlassen. Man begreift, daß eine geringe Veränderung der rotirenden Bewegung eine Versetzung der flüssigen Theile veranlassen und folglich fortwährend neue Theile der flüssigen Metallzone der innern Oberfläche zuführen wird, welche alle nach einander der entkohlenden Wirkung des Gebläses ausgesetzt werden.

Die Centrifugalkraft, welche das Metall suspendirt (schwebend) zu erhalten strebt, erhält auch das Brennmaterial in genauer Berührung mit demselben und treibt die erhitzten Dämpfe nach außerhalb fort, wobei sie ununterbrochen auf die Oberfläche des flüssigen Metalles einwirken müssen. Auf diese Weise wird die intensive Hitze, welche erforderlich ist um den Stahl und das reine Eisen im flüssigen Zustande zu erhalten, erzielt und der ihr ausgesetzten großen Oberfläche des Metalles mitgetheilt. Wenn der Proceß den gewünschten Punkt erreicht hat, kann man den Wind abstellen und die Drehung des Ofens aufhalten; das Metall wird dann durch die Löcher r' in den Raum p fallen und sich in demselben sammeln.

An der einen Seite des Ofens ist eine (nicht abgebildete) Abstichöffnung angebracht, in der Art wie bei einem gewöhnlichen Gebläseofen. Dieses Loch wird rasch geöffnet, das Eisen in passende Formen abgelassen, dann das Loch mit einem Lehmpfropf wieder geschlossen, das Gebläse wieder in Bewegung gesetzt und in den Ofen von neuem Roheisen eingelassen, um die Operation zu wiederholen.

Das Brennmaterial kann während der drehenden Bewegung des Ofens aufgegeben werden; denn in dem Maaße als sich dasselbe verzehrt, gelangen in Folge der Drehung des Ofens neue Theile desselben von der Mitte herbei, daher freier Raum zum Aufgeben von neuem Brennmaterial entsteht, welches in die Mitte fällt. Auf diese Weise wird das hinzugekommene Brennmaterial niemals die hohe Temperatur vermindern, welche die mit dem flüssigen Metall in Berührung befindlichen Theile desselben nothwendig haben müssen.

Bei dieser Einrichtung des Apparates darf man das Metall nicht eher in den untern Theil des Ofens fallen lassen, als nachdem es in dem Zustande ist, wo es abgestochen werden kann, weil der untere Raum p zu kalt ist, um es im flüssigen Zustande zu erhalten. Um das Metall im untern Theil des Ofens feinen zu können, hat der Erfinder den

Centrifugal-Gebläseofen construirt, welcher in Fig. 17 und 18 abgebildet ist. In dem senkrechten Durchschnitt (Fig. 17) sieht man zwei Windröhren A an zwei entgegengesetzten Seiten der Sohlplatte des Ofens angebracht. Sie verlängern sich bei A', A' nach oben zu und laufen in die Formen B aus, die ebenfalls auf zwei entgegengesetzten Seiten in den Ofen treten, jede in der Richtung einer Tangente auf die Peripherie des Ofens, wie der horizontale Durchschnitt Fig. 18 zeigt. An den Windröhren A', A' sind kleine Thüren c angebracht, mittelst deren man, wenn es erforderlich ist, Zugang zu dem Innern des Ofens haben kann. Alle Formen sind mit einer starken Nase D aus feuerfestem Lehm umgeben, welche sie gegen eine zu starke Einwirkung der Hitze schützt und das Metall verhindert in die Formen einzutreten, wenn man den Ofen in Bewegung zu setzen beginnt. In diesem Fall steigt das Metall längs der vom Centrum entferntesten Theile des Ofens auf, aber nicht vor der Nase D.

Wendet man diese Abänderung des Apparates an, so wärmt man den Ofen so stark als möglich ab, damit er eine recht hohe Temperatur besitzt, wenn das flüssige Roheisen in seiner Mitte einströmt. Dasselbe begibt sich schnell nach dem untern Theile E des Ofens, wie die Abbildungen zeigen. Da die Formen den Gebläsewind auf die Oberfläche des Roheisens führen, so wird dasselbe bald theilweis gefrischt, jedoch darf man dieses Frischen nicht zu weit treiben, weil sonst das Eisen erstarren würde.

Während die theilweise Entkohlung auf der Oberfläche des untern Raumes E erfolgt, hat der obere Raum G eine sehr starke Hitze erlangt; es wird nun der Ofen auf dieselbe Weise in eine rotirende Bewegung gesetzt, wie es oben beschrieben und durch Fig. 15 erläutert wurde. Das in dem untern Theile E befindliche flüssige Metall kommt dadurch in Umdrehung, in Folge der Centrifugalkraft steigen die Eisentheilchen längs der geneigten Ofenwände empor, sammeln sich in dem Raume G an, vertheilen sich gleichförmig und bleiben so lange suspendirt, als die gehörige Drehung des Apparats andauert. In dieser Lage erlangt das Eisen einen hohen Hitzgrad und entkohlt sich immer mehr, während die Ofensohle sich wieder erwärmt.

Die drehende Bewegung des Ofens kann dann eingestellt werden, worauf das Metall in das untere Becken E zurückfällt und auf der sehr heißen Sohle aufliegt, wo der entkohlende Wind von sehr starker Pressung darauf einwirkt. Auf diese Weise kann der Auf- und Niedergang der Charge so lange fortgesetzt werden, bis man den erforderlichen Grad der

Entkohlung erreicht hat. Die Beschaffenheit des Eisens untersucht man von Zeit zu Zeit, indem man durch den Abstich etwas abläßt.

Bei der Umwandlung des Roheisens in Stahl ist es zweckmäßig, während des Frischprocesses etwa 1 bis 2 Proc. Potasche, 1 bis 2 Proc. Braunstein und 1 Proc. Kalk im Ofen zuzusetzen, wenn Kohks als Brennmaterial benutzt werden. Verwendet man aber Holzkohlen, so läßt man die Potasche weg, weil die Asche der Holzkohlen ein hinreichendes Flußmittel bildet. Soll aber das Frischen des Eisens so weit getrieben werden, daß man ihm von seinem Kohlenstoff so viel als möglich entzieht und Schmiedeisen erzeugt, so muß der Braunstein wegbleiben und Kalk als Fluß angewendet werden, während in diesem Falle bei Anwendung von Kohks die Potasche nicht fehlen darf.

Wenn das zu verfrischende Roheisen schwefelhaltig ist, so läßt man Dampfströme durch das flüssige Metall gehen, und zersetzt auf diese Weise den Wasserdampf in Sauerstoff und Wasserstoff; letzterer verbindet sich mit dem Schwefel zu Schwefelwasserstoff, während der Sauerstoff die Kohle im Roheisen zu kohlensaurem Gas und Kohlorydgas verbrennt. Beabsichtigt man jedoch hauptsächlich die Entkohlung des Metalls, so kann man statt des Dampfes atmosphärische Luft anwenden, oder beide zugleich. Hierzu dient der Centrifugal-Gebläseofen, welcher in Fig. 19 im senkrechten Durchschnitt durch die Mitte des Ofens und in Fig. 20 im horizontalen Durchschnitt abgebildet ist.

Die allgemeine Anordnung des Ofens und die Art ihn in drehende Bewegung zu setzen, sind dieselben wie in Fig. 15. Der Dampf oder die Luft, welche in oder durch das flüssige Metall gepreßt werden sollen, liefert ein Dampfkessel oder ein Gebläse; sie werden durch die mittlere Achse N eingeführt, die zu dem Ende hohl ist und deren unteres Ende durch eine Stopfbüchse auf der Wind- oder Dampfröhre geht. Die Sohlplatte des Ofenmantels hat zwei Oeffnungen P, welche mit der hohlen Achse N und mit den Knieröhren Q in Verbindung stehen. Um den Ofenmantel R ist ein ringförmiger Windbehälter S angebracht, mit welchem die Röhren Q, Q verbunden sind, so daß zu jeder Zeit der Raum S mit dem Gebläse, oder mit dem Dampfgenerator in Verbindung gesetzt werden kann. Auf der innern Seite des Ofenmantels R sind kurze Röhren mit Rändern T, zu je dreien an mehreren Theilen der Peripherie, angebracht. In diesen Röhrenstücken stecken kurze Kegel von feuerfestem Thon U, in der Mitte mit einer engen Oeffnung versehen; sie sind mit Mennigekitt und mittelst eines Schraubenstöpsels V, der in den Ring S eingeschraubt worden, befestigt. Diese Stöpsel sind hohl und mit Quer-

öffnungen versehen, um die Gebläseluft oder den Dampf in die Oeffnungen der kleinen Kegel u gelangen zu lassen, welche erforderlichen Falles durch Losschrauben der Stöpsel T ausgewechselt werden können. — Man bemerkt, daß die Thonkegel nicht ganz durch die Bekleidung des Ofens gehen, welche sie jedoch hinreichend umgibt, um zu verhindern daß ihr kleineres Ende der Einwirkung des Roheisens ausgesetzt ist.

Wenn man diese Modification der Erfindung anwendet, so bringt man, wie dieß weiter oben, bei Beschreibung der Fig. 15 auseinander gesetzt worden ist, Feuer in den Ofen und läßt den Gebläsewind auf die in Fig. 17 bezeichnete Weise durch Formen einströmen, welche in Fig. 19 und 20 mit W bezeichnet sind und rechtwinklig auf den Leitungen P, P stehen. Mittelst des durch diese Formen einströmenden Gebläsewindes erzielt man die erforderliche Hitze, um das Metall während des Entkohlungs- und Frischprocesses flüssig zu erhalten. Der Druck des Dampfes oder des Gebläsewindes, welche durch die engen Formen U in den Ofen ausströmen, muß aber stets höher seyn als der durch die Centrifugalkraft des Metalles auf eine gegebene Fläche ausgeübte Druck. Um den Eintritt des Eisens in die Formöffnungen zu verhindern, ist es nothwendig Wind oder Dampf in den Ofen strömen zu lassen, bevor man ihn in Bewegung setzt.

Ein Ofen von 1 Met. innerm Durchmesser, worin die senkrechte Höhe der Metallzone vom obern Rande derselben bis zum untern 1,25 Meter beträgt, erfordert etwa 150 Umgänge in der Minute, um das Metall auf der Oberfläche des an den Ofenwänden sich bildenden cylindrischen Wulstes gleichförmig vertheilt zu erhalten. Die Roheisencharge für einen Ofen von dieser Größe beträgt etwa 1500 bis 2000 Kilogr. (30 bis 40 Zollcentner), und die Beendigung eines Processes erheischt, je nach der Qualität des zu verarbeitenden Eisens und der im Ofen unterhaltenen Temperatur, 40 bis 80 Minuten.

Im Vorhergehenden wurde das zweckmäßigste Verfahren zur Ausführung der Erfindung beschrieben, dasselbe kann aber in den Details abgeändert werden, ohne von dem Princip des Processes abzugehen. So kann das Einblasen von Wind (oder Dampf) durch das Metall, statt in demjenigen Theile des Ofens bewirkt zu werden, wie es für Fig. 19 und 20 angegeben wurde, vorgenommen werden, während das Metall den untern Theil des Ofens im Zustande der Ruhe einnimmt; in diesem Falle benutzt man die Umdrehung nur von Zeit zu Zeit, um das Metall zu heben und wieder zu erhitzen. Ferner kann der Entkohlungs- und Erhitzungsproceß des Roheisens verlängert werden, bis man die gewünschte Reinigung erreicht hat, und man kann auf diese Weise Metalle von ver-

schiedenen Qualitäten für die zahlreichen Verwendungen des Eisens und des Stahles darstellen. Durch Anwendung von Flußmitteln und von Braunstein kann man Gußstahl oder natürlichen Stahl von beliebigem Härtegrade erzeugen, welcher durch längere Fortsetzung des Processes in ein weicheres oder weniger kohlenstoffhaltiges Metall verwandelt werden kann, indem der harte Stahl in weichen und dieser nach und nach in Stabeisen von fast gänzlicher Reinheit übergeht; in diesen verschiedenen Zuständen läßt sich das Metall in Formen gießen, um es alsdann zu Stäben und Platten aller Art auszuwalzen oder zu Wellen, Geschützen, Ankern oder anderen großen Stücken auszuschmieden, wozu gewöhnlich mehrere Eisenstäbe zusammengeschweißt werden.

Oben wurde gezeigt, wie mittelst der Centrifugalkraft des Apparates das Metall in dünnen Schichten denjenigen Theilen des Ofens ausgesetzt werden kann, wo die Temperatur am höchsten ist, und wie es, aufsteigend und wieder niederfallend, stets neue Oberflächen der Hitze und der entkohlenden Einwirkung des Gebläsewindes darbietet. Man kann aber zu denselben Resultaten durch die abwechselnde auf- und niedergehende Bewegung zweier mit einander arbeitenden Kupol- oder Gebläseöfen gelangen; dabei kommt das Metall in zertheiltem Zustande mit dem glühenden Brennmaterial in Berührung und gelangt abwechselnd auf frisch erhitzte Theile im Innern des Ofens, während es der entkohlenden Einwirkung des Gebläsewindes ausgesetzt ist.

Zur Ausführung dieser Modification der Erfindung dient der Apparat welcher in Fig. 21 theils im Aufriß und theils im senkrechten Durchschnitt dargestellt ist. a ist der Gebläseofen von gewöhnlicher Construction; er ist auf dem Kopf b' eines hydraulischen Kolbens b befestigt; der Kolben ist genau auf dem obern Theil des Cylinders c adjustirt, um ihn fest zu halten, und mittelst eines ledernen Ringes d wasserdicht gemacht. Der Cylinder c hat oben einen breiten Rand c', welcher auf der Sohlplatte e ruht. f ist ein anderer, im Durchschnitt dargestellter, dem beschriebenen ganz gleicher Ofen; er steht auf einem Kolben g, der in dem Cylinder h wirkt. Die kalte oder erhitzte Gebläseluft wird diesen Oefen durch die Röhre i zugeführt, die sich in die beiden Arme m, m verzweigt, welche durch die Sohlplatte e gehen; auf dieser Platte ruhen zwei gußeiserne Cylinder r' die oben mit Stopfbüchsen versehen sind, so daß die Windröhren s luftdicht hindurchgehen können.

Dieser Apparat wird folgendermaßen betrieben:

Nachdem beide Oefen abgewärmt worden sind, läßt man Wind einströmen, bis das Brennmaterial verzehrt ist und das Innere eine sehr

hohe Temperatur erreicht hat. Darauf läßt man flüssiges Roheisen in den Ofen a ein, welches von einem Hohofen herbeigeleitet worden ist, oder man chargirt ihn mit Roheisenstücken und Brennmaterial, wie es bei den gewöhnlichen Kupolöfen zum Gießereibetriebe geschieht. In beiden Fällen sammelt sich das Eisen auf der Ofensohle an. Es wird nun ein Hahn mit zwei Wegen (welchen man in der Zeichnung nicht sieht) geöffnet, damit Wasser aus einem hochliegenden Bassin, mittelst der Röhre f in den Cylinder c fällt, wodurch der Kolben b mit dem Ofen a in die, in der Abbildung angegebene Stellung emporgehoben wird. Ein Arbeiter welcher auf einer in der erforderlichen Höhe angebrachten Plattform steht, öffnet die Abstichöffnung des Ofens a, so daß das Metall herausfließt, wie man bei n sieht. Es fällt auf das Brennmaterial in dem Ofen f, wird in Kügelchen zertheilt und dringt als Regen durch das Brennmaterial; auf seinem Wege kommt es mit der Gebläseluft in Berührung, welche durch die Form s einströmt, wodurch eine theilweise Entkohlung des Metalles erzielt wird.

Sobald die ganze Charge aus dem Ofen a in den Ofen f abgelassen ist, wird der erwähnte Zweiweghahn so geöffnet, daß das Wasser mittelst der Röhre v in den Cylinder h tritt, um dessen Kolben g mit dem Ofen f emporzuheben, während das Wasser, welches den Cylinder c verläßt, den Kolben b mit dem Ofen a niedergehen läßt. Die Abstichöffnung dieses Ofens ist schon vorher verschlossen und es wird nun diejenige des Ofens f geöffnet, damit das Metall in Regenform auf das glühende Brennmaterial in dem Ofen a fallen kann, dort einen höhern Temperaturgrad und eine größere Entkohlung erlangt. Auf diese Weise kann die wechselweise Wirkung der beiden Oefen so lange fortgesetzt werden, bis man den gewünschten Grad der Entkohlung oder des Feinens erzielt hat. Man kann diesen modificirten Apparat auch anwenden, um das Eisen durch ein theilweises Frischen oder Feinen vorzubereiten, um es alsdann in einem Centrifugalofen gaar zu frischen.

IX.

Das Walzen des Stabeisens und Stahls, nach H. Bessemer.

Aus dem London Journal of arts, März 1857, S. 158.

Mit Abbildungen auf Tab. I.

Die durch Eingüsse in gewisse Formen gebrachte Masse des nach Bessemers Methode erzeugten Stabeisens ist in der Regel mehr oder weniger schwammig oder porös, und daher, auch abgesehen von ihrem körnigen Gefüge, sehr brüchig, wenn sie zwischen die Kaliber der gewöhnlich angewendeten Walzen kommt; der Erfinder wendet daher für sein Metall ein besonderes Walzwerk an. Fig. 26 zeigt einen Längendurchschnitt desselben: a ist die Sohlplatte, auf welcher die gußeisernen Ständer festgeschraubt sind; c sind Spannstangen, welche die zu einem Gerüst gehörigen Ständer mit einander fest verbinden und dem Ganzen die erforderliche Steifigkeit geben. Die beiden kurzen Rahmen d und e sind mit Zapfen d* und e* versehen, und an ihren entgegengesetzten Enden sind die Zirkelstücke d' und e' angebracht, welche oben die gewöhnlichen Walzenkaliber haben. Zur Seite eines jeden von diesen Zirkelstücken ist ein Zahnkranz festgeschraubt. Die Zapfen des obern Zirkelstücks liegen in den Lagern f und die des untern in den Lagern g. Unter den letztern sind starke Schrauben mit Rädern an den Enden angebracht, durch welche das Zirkelstück e nach Bedürfniß gehoben oder gesenkt werden kann. Man kann jedoch diese senkrechten Bewegungen auch durch hydraulischen Druck oder auf irgend eine andere Weise bewirken. Die Haupttriebwelle h, welche durch die Zahnräder bewegt wird, liegt in den auf der Sohlplatte befestigten Lagern j. An den Enden der Welle h sind zwei Kurbeln k angebracht, welche durch die Kurbelstangen l und die Warzen m mit dem Zirkelstück e' so verbunden sind, daß die rotirende Bewegung der Welle h sich in eine oscillirende der Rahmen d und e verwandelt. Bei dieser oscillirenden Bewegung werden die zwischen die Kaliber der Zirkelstücke gebrachten Metallstäbe n gezängt und ausgewalzt. An den zu zängenden und auszuwalzenden Stab (Kolben) wird eine eiserne Stange o angeschweißt, welche dazu dient, jenen gehörig zu handhaben. Wenn sich der auszuwalzende Stab in der Richtung des Pfeiles bewegt, so gelangt er auf die Tragplatte p und die Leitrolle q; und wenn die Bewegung der Zirkelstücke umgesetzt wird, so schiebt der Arbeiter den Stab wieder nach der

entgegengesetzten Richtung durch einen Kaliber, indem stets, wie bei der gewöhnlichen Walzarbeit, ein engerer Kaliber genommen wird.

Beim Auswalzen des in Formen ausgegossenen (Bessemer'schen) Gußstahls muß dahin gesehen werden, daß die Stäbe, besonders anfangs, bei jedem einzelnen Durchwalzen durch die Zirkelstücke nicht zu stark gestreckt werden; auch brechen sie beim Rückgange leicht ab, wenn sie der Arbeiter zu stark vorwärts zieht. Um dieß zu verhindern, bedient sich Bessemer eines, in Fig. 27 im verticalen Längendurchschnitte dargestellten Walzwerks, welches die Verlängerung oder Streckung des Stabes beim Durchwalzen genau zu reguliren gestattet. a ist eine starke Sohlplatte; b, b sind gußeiserne Ständer, in welchen die horizontalen Kaliberwalzen c liegen. Die Lager der untern Walze c sind durch Einsetzstücke, welche unter dieselben eingeschoben werden, stellbar, wodurch die Walzen mehr oder weniger gegen einander gedrückt, oder höher oder niedriger gestellt werden können. Stellschrauben sind entbehrlich, weil die Stellung der Walzen nicht während des Betriebes vorgenommen zu werden braucht. In dem Gerüst d, d sind die senkrechten Kaliberwalzen e, e angebracht; die Lager dieser Walzen sind ebenfalls durch Einsetzstücke stellbar, welche zwischen sie und die Schlitze des Gerüstes eingetrieben werden. f, f sind kleinere Ständer, welche die Walzen g und h aufnehmen. Die Füße der verschiedenen Ständer sind schwalbenschwanzartig und die Sohlplatte ist mit ähnlichen Nuthen versehen, in welche jene geschoben und dann verkeilt werden; oder es werden die Füße auf der Sohlplatte festgeschraubt. Die Zapfen der obern Leitwalzen g, g erhalten durch eine kräftige Feder oder durch einen belasteten Hebel einen Druck, oder die Lager werden mit elastischen Einsetzstücken versehen, damit der durchzuwalzende Stab mit der erforderlichen Kraft gefaßt, vorwärts gezogen und dem nächsten Walzenpaare dargeboten wird. Es darf jedoch hierzu keine größere Kraft angewendet werden, als gerade nothwendig ist, damit bei nicht ganz gleichen Oberflächengeschwindigkeiten der Walzen ein Gleiten stattfindet, weil außerdem die Stäbe leicht brechen. Das Triebwerk für die senkrechten Walzen e ist unter der Sohlplatte a angebracht.

Der letzte Theil der Erfindung betrifft die Herstellung schalenharter Walzen zum Bearbeiten von Eisen und Stahl. Fig. 28 zeigt den Längendurchschnitt einer Form zum Guß einer Walze mit V förmigen Kalibern, wiewohl auch andere Kaliber auf diese Weise hergestellt werden können. Die Schale oder Coquille A besteht aus zwei gleichen Hälften; am untern Ende derselben befindet sich ein Walzendeckel B, der den Boden der Form bildet und über welchem die untere Seitenfläche des Getriebes e geformt wird. D ist ein in mehrere Theile getheilter, verzahnter Kranz,

dessen Theilung von der Art ist, daß die Zähne leicht aus demselben ausgehoben werden können. E ist ein massiver Kranz, welcher den Walzenzapfen bildet. F, F sind andere, mit dem Mantel A verbundene Ringe, deren innere Gestalt dem Kaliberquerschnitt entspricht. G ist der obere Walzendeckel, in welchem der Zapfen H und der Angriffszapfen oder das Kuppelstück I der Walze gegossen wird. Ueber dem Deckel G befindet sich ein mit Lehm ausgefutterter Cylinder J, welcher als Einguß und verlorner Kopf dient. Die Kränze oder Flantschen welche die Coquille oder Schale oben und unten hat, sind mit Oeffnungen versehen, in welche Keile N eingetrieben, wodurch die verschiedenen Theile der Form zusammengehalten werden. Die erwähnten verschiedenen Ringe, welche die Schale bilden, sind ebenfalls in zwei oder mehrere Theile getheilt, so daß, wenn die Walze abgegossen ist und die Keile herausgeschlagen sind, der Abguß sogleich frei wird. Vor dem Guß wird die Form auf 93 bis 149° R. erwärmt und im Innern mit einem Gemisch von Graphit und Oel überzogen, kann aber auch eingeräuchert werden. Eine so hergestellte Walze braucht nicht abgedreht zu werden.

Der Erfinder ließ sich die beschriebenen Vorrichtungen am 31. Mai 1856 für England patentiren.

X.

Fabrication verzierten Walzeisens.

Aus Armengaud's Génie industriel, April 1857, S. 177.

Dem Progrès industriel entnimmt unsere Quelle nachstehende Notizen über einen neuen Fabricationszweig, womit man sich in der Hütte der HHrn. Montgolfier und Bernard zu St. Chamond beschäftigt.

Nachdem die Eisenstäbe, welche mit Verzierungen versehen werden sollen, die verschiedenen vorbereitenden Operationen der Walzarbeit erlitten, auch die erforderliche Breite und Dicke erlangt haben, kommen sie, noch rothglühend zu einem Walzwerke neuer Art. Auf den Walzen sind nämlich die auf den Stäben erhaben hervorzubringenden Dessins oder Verzierungen, vertieft hervorgebracht; beim Durchwalzen werden die noch weichen Eisentheilchen in die vertieften Dessins eingepreßt und die Stäbe kommen mit den Ornamenten versehen zwischen dem Walzwerk hervor.

Man hat auf dieselbe Weise Bandeisen ausgewalzt, welches sogleich mit den Löchern zum Festnageln versehen ist und namentlich zu Geldkasten verwendet wird; ferner breite Stäbe mit rauhen Streifen, zum Beschlagen der Stufen von Schiffstreppen; Bandeisen mit Darstellung einer Jagd mit Pferden, Hunden ꝛc. zum Verzieren von Verkaufsläden; Griffleisten und Spagnoletten mit Arabesken verziert ꝛc.

Dieser neue Industriezweig verdient eine ausgedehnte Verbreitung, indem man damit im Stande seyn wird die verzierte Schlosserei auf leichte und wohlfeile Weise wieder ins Leben zu rufen; er gestattet, das Gitterwerk mit Ornamenten, welches wir an alten Schlössern finden und bewundern, mit Leichtigkeit und Schnelligkeit hervorzubringen und zwar in vollendeter Ausführung, die jene ältern Arbeiten weit hinter sich lassen wird.

Da man jetzt auch das Graviren der Walzen mit Hülfe von Säuren wohlfeil zu bewerkstelligen im Stande ist, so wird dieses verzierte Stabeisen zu verhältnißmäßig sehr billigen Preisen in den Handel gebracht werden können.

XI.

Zusammensetzung einiger Eisensorten, nach F. A. Abel.

Aus dem Journal für praktische Chemie, Bd. LXX S. 213.

Die bisherigen Erfahrungen über die Haltbarkeit gußeiserner Kanonen haben sich bekanntlich für die ausschließliche Anwendbarkeit des mittelst Holzkohlen im Hohofen erblasenen Roheisens ausgesprochen. Es ist aber noch nicht ausgemacht, daß nicht auch gewisse Sorten mit Steinkohlen erblasenen Eisens sollten anwendbar seyn, und es kam daher vor allen Dingen darauf an, das zur Beurtheilung dieser Frage nothwendige Material zu sammeln. Man weiß zur Zeit außerordentlich wenig über die Ursache des Vorzugs, welcher dem Holzkohleneisen gebührt, und selbst die chemische Zusammensetzung des guten Geschützeisens ist noch durch wenige Analysen bekannt. Es hat daher F. A. Abel zunächst einen kleinen Beitrag über die Zusammensetzung einiger bekannten Holzkohleneisenarten geliefert (Quart. Journal of the Chem. Soc. IX, 3. October 1856, S. 202), dessen Resultat nachstehende Tabelle enthält:

	Nova Scotia.			Amerika.			Frankreich.	Schlesien.	
	Grau.	Halbirt.	Weiß.	Grau.	Halbirt.	Weiß.	Grau.	Weiß, krystallinisch, sehr deutlich.	Weiß, krystallinisch, weniger deutlich.
Eisen	95,20	95,35	95.25	94,78	96,35	96,55	95,18	93,45	90,75
Kohlenstoff gebunden	—	1,72	2,96	0,04	1,14	2,79	—	4,94	3,62
Kohlenstoff Graphit	3,11	1,38	—	3,07	1,50	—	3 40	—	—
Silicium	1,11	0,26	0 21	1,80	0,79	0,32	0,80	0,75	0,25
Schwefel	0,01	0.03	0,02	Spur	0,01	0,06	0 03	Spur	Spur
Phosphor	0,13	0,30	1,53	0,22	0,20	0,17	0,45	0,13	3,26
Mangan	0 25	Spur	—		Spuren		Spuren von Arsen und Chrom	5,38	2,00
Kupfer	—	—	—					0,24	Spur
Specifisches Gewicht . .	7.120	7,540	7,690	7.159	7,540	7,675	7,000	7 531	7,604

Das Verfahren, welches zu den analytischen Daten führte, war kurz folgendes: Der Gesammtkohlenstoff wurde durch Verbrennung des sehr fein gepulverten, mit dem zweifachen Volum Sand oder Glaspulver und schließlich mit einem Gemisch von chromsaurem Bleioxyd und chlorsaurem Kali vermischten Eisens ermittelt. Den Graphit bestimmte man durch Digestion des fein pulverisirten Eisens mit concentrirter Salzsäure, Kochen des Rückstandes mit mäßig starker Kalilauge, Waschen, Trocknen und Wägen, endlich Erhitzen in der Muffel und Bestimmung des etwa gebliebenen Unverbrennlichen. Das Silicium ergab sich als Kieselsäure bei der Behandlung mit Salzsäure neben Graphit, letzteren verbrannte man und behandelte den Rückstand mit Kalilauge; blieb hierbei etwas ungelöst, so wurde dieß vom Gewicht des Verbrennungsrückstandes abgezogen und der Rest als Kieselsäure angenommen. Der Schwefel wurde an Blei gebunden und als schwefelsaures Bleioxyd gewogen, indem man langsam Salzsäure auf grobe Bruchstücke des Eisens wirken ließ und das Gas durch schwach angesäuerte Bleizuckerlösung leitete. Der Phosphor im Eisen wurde durch Königswasser in Phosphorsäure verwandelt, und diese, nachdem sie auf die bekannte Art durch essigsaures Ammoniak als Eisenoxydphosphat abgeschieden war, durch Schwefelammonium vom Eisenoxyd getrennt und als Magnesiasalz gewogen.

Die beiden Proben aus Schlesien stammten von verschiedenen Erzen her, waren sehr hart und brüchig, das eine mit dem größeren Mangangehalt von großblätterigem Bruch und lebhaftem Glanz, das andere dagegen dichter und weniger glänzend.

Das französische Eisen war aus Brauneisensteinen mittelst Holzkohle erblasen auf der Staats-Kanonengießerei Ruelle. Es war dunkel, weich, feinkörnig und gleichmäßig auf dem Bruch, dem schwedischen ähnlich.

Nachstehende Tabelle enthält eine Uebersicht der Analysen einiger Geschütze:

		Belgisches.	Französisches.	Schwedisches.	Russisches.
Eisen		95,61	96,02	95,87	94,36
Kohlenstoff	gebunden	0,78	1,03	0,18	0,47
	Graphit	2,12	1,87	2,62	2,83
Silicium		0,99	0,35	1,19	1,10
Schwefel		0,06	0,03	0,08	0,02
Phosphor		0,29	0,45	0,11	0,37
Mangan		0,15	0,25	Spur	0,85
Titan und Chrom Spuren, auch Spuren von Zinn, Zink und Kupfer					
Spec. Gewicht		7,250	7,250	7,050	7,135

Das schwedische Geschützeisen war gleichmäßig hellgrau, das russische ein wenig bunt, beide enthielten den Graphit sehr fein vertheilt. Das französische (aus Ruelle) und das belgische (aus Lüttich) waren sehr ähnlich, beide halbirt, von kurzem regelmäßigen Bruch und feinem dichten Gefüge.

Um in Ruelle die Kanonen anzufertigen, wird Holzkohleneisen eigener Fabrik mit ähnlichem Holzkohleneisen benachbarter Werke, alten französischen Kanonen und verlorenen Köpfen früherer Güsse, in Flammöfen mit New-Castler Steinkohle behandelt, bis man ein gleichmäßig halbirtes Product bekommt.

In der belgischen Staatskanonengießerei schmilzt man mittelst Kohks heißerblasenes Eisen mit alten Kanonen, verlorenen Köpfen und Holzkohlen-Roheisen verschiedener Hüttenwerke unweit Charleroi zusammen und gebraucht dabei eine halbanthracitische Steinkohle aus der Nähe von Lüttich, die 1 Proc. Schwefel und 4,92 Proc. Asche und in dieser 1,6 Proc. Phosphorsäure enthält. Uebrigens verfährt man mit derselben Sorgfalt wie in Ruelle beim Umschmelzen und erzeugt auch bekanntlich ein Product von ausgezeichneter Dauerbarkeit.

Endlich gibt der Verfasser auch eine Analyse des von Krupp angefertigten Gußstahlgeschützes, welches beim ersten Schuß sprang. Dasselbe bestand aus:

Eisen	98,05	
gebundenem Kohlenstoff . .	1,18	
Silicium	0,33	
Phosphor	0,02	spec. Gewicht = 7,836
Kobalt und Nickel	0,12	
Kupfer	0,30	
Mangan	Spur	

Der Verfasser spricht über die Ursachen der Haltbarkeit oder Unhaltbarkeit der Geschütze die unter Technikern und Gelehrten ziemlich allgemein verbreiteten Ansichten aus, und schließt nun daraus, daß nach den jetzt bekannten Raffinirmethoden des Eisens es in England eben so gut gelingen werde brauchbare Geschütze zu gießen wie in anderen Ländern.

XII.

Ueber das Verhalten der Metalle des Platinerzes in hohen Temperaturen; von H. Sainte-Claire Deville und H. Debray.

Aus den Comptes rendus, Mai 1857, Nr. 21.

Um das rohe Platinerz zur Gewinnung seiner nützlichen Metalle zu verarbeiten, so wie um dasselbe auf seinen Gehalt an diesen Metallen zu probiren, haben wir neue Methoden ermittelt, welche sich auf die ausschließliche Anwendung des trockenen Weges und der zum Schmelzen dieser Metalle erforderlichen hohen Temperaturen gründen. Ehe wir jedoch diese Verfahrungsarten veröffentlichen, wollen wir unsere Beobachtungen über das Verhalten der Metalle des Platinerzes in hohen Temperaturen mittheilen.

Platin. — Es ist nach dem Palladium das schmelzbarste Metall der Gruppe. Nachdem es einmal geschmolzen ist, verflüchtigt es sich merklich und zeigt im Augenblick des Erstarrens die Erscheinung des Spratzens, welche man bisher nur beim feinen Silber beobachtet hatte. Es bildet sich daher wahrscheinlich bei sehr hoher Temperatur ein Platinoxyd, welches sich zersetzt sobald das Metall erkaltet. Diese Theorie des Spratzens wird durch folgenden Versuch bestätigt; wir brachten vollkommen reines Silber auf eine viel höhere Temperatur als zu seiner Verdampfung erforderlich ist; das Silber oxydirt sich dann wie flüssiges Blei, und wenn man seine Dämpfe rasch verdichtet, so sieht man, daß sie aus gelbem Silberoxyd bestehen, welches einen etwas helleren Ueberzug bildet, als die Bleiglätte. Prouſt hatte schon bemerkt, daß das Silber sich am Löthrohr oxydirt.

Damit sich das Spratzen beim Platin zeigt, muß man eine Masse von wenigstens 100 bis 600 Grammen Metall lange Zeit über im Kalktiegel [2] im Fluß erhalten, und das Metallbad rasch entblößen. Wenn man es langsam erkalten läßt, spratzt das Platin nicht.

Durch das Schmelzen im Kalktiegel wird das Platin vollkommen gefeint und so weich wie das reine Kupfer, wovon man sich in der Münze

---

[2] Man vergl. Deville's Abhandlung über Oefen und Tiegel zur Erzeugung sehr hoher Temperaturen, im polytechn. Journal Bd. CXL. S. 428.
A. d. Red.

zu Paris überzeugt hat. Das so behandelte Metall ist weißer als das gewöhnliche Platin, und eignet sich zur Fabrication von plattirtem Blech, weil es alle Porosität verloren hat. Es besitzt aber noch die Eigenschaft, die Gase an seiner Oberfläche zu verdichten und die Erscheinungen der Glühlampe hervorzubringen; seine Dichtigkeit ist 21,15.

Palladium. — Bei dem Palladium kann man die Erscheinung des Spratzens noch leichter hervorbringen als beim Platin. Da sich aber der Sauerstoff erst in dem Augenblick entbindet, wo die obere Schicht des Metalls erstarrt ist, so zeigt der Zain im Innern nach dem Spratzen leere Räume, obgleich seine Oberfläche vollkommen regelmäßig ist. Das Palladium scheint sich noch leichter zu oxydiren als das Silber, denn seine Oberfläche ist stets matt in Folge einer schwachen Oxydschicht. Es verflüchtigt sich bei einer sehr hohen Temperatur, indem es grünliche Dämpfe bildet, welche sich als bräunliches Pulver, ein Gemenge von Metall und seinem Oxyd, verdichten. Wie das Silber löst es sich in Jodwasserstoffsäure mit Entbindung von Wasserstoffgas auf; wie das Platin kann das Palladium die Erscheinungen der Glühlampe hervorbringen.

Osmium. — Dieses Metall ist unter dem gewöhnlichen Druck unschmelzbar, wie das Arsen, mit welchem es so große Aehnlichkeit hat. Aber bei einer sehr hohen Temperatur verflüchtigt es sich rasch, ohne sich zu oxydiren und ohne einen Rückstand zu hinterlassen (wenn es rein ist).

Die Temperatur bei welcher das Osmium verschwindet, ist nicht weniger hoch als diejenige bei welcher das Platin selbst Dämpfe ausgibt. — Bekanntlich kommt die Osmiumsäure bei einer Temperatur gegen 100° C. ins Sieden, und wir haben diese merkwürdige Eigenschaft benutzt, um die Dichtigkeit ihres Dampfes nach der Methode von Dumas zu bestimmen; zwei Versuche, bei Temperaturen von 246° und 286° C., lieferten uns nahe übereinstimmende Zahlen, nämlich 8,89 und 8,87; daraus folgt, daß das Aequivalent der Osmiumsäure 2 Volumen Dampf entspricht.

Die von uns angewendete Osmiumsäure war sehr rein; wir hatten sie nach der Methode von Berzelius durch Rösten von Osmium in einem Sauerstoffstrom bereitet, wodurch man leicht beträchtliche Quantitäten derselben erhält.

Rhodium. — Das Rhodium schmilzt weniger leicht als das Platin; eine Hitze, welche 300 Gramme Platin in flüssigen Zustand zu versetzen gestattet, schmilzt in derselben Zeit nur 40 bis 50 Gramme Rhodium. Wir konnten bei diesem Metall kein Anzeichen von Flüchtigkeit beobachten;

es oxydirt sich aber schwach an der Oberfläche wie das Palladium, und zeigt auch wie dieses die Erscheinung des Spratzens. Die Oberfläche des Zains ist oft bläulich. Nachdem das Rhodium durch das Rösten in Berührung mit dem Kalk des Schmelztiegels gehörig gefeint und von dem Silicium und Osmium befreit worden ist, besitzt es sehr merkwürdige physische Eigenschaften. Weniger weiß und weniger glänzend als das Silber, ist es nach den Beobachtungen des Hrn. Chapuis eben so dehnbar und eben so hämmerbar wie jenes.

Hr. Chapuis, der bekanute Platinfabrikant in Paris, zeigte uns eine Legirung von Platin mit 30 Proc. Rhodium, welche wir viel leichter schmelzen konnten als das Rhodium. Diese Legirung läßt sich nach dem Schmelzen und Feinen vollkommen bearbeiten und liefert Gefäße für Chemiker, welche die schätzbare Eigenschaft besitzen, vom Königswasser nicht angegriffen zu werden.

Iridium. — Das Iridium ist das strengflüssigste von allen Metallen des Platinerzes; man schmilzt kaum 10 Gramme Iridium während der Zeit welche erforderlich ist um 100 bis 150 Gramme Platin vollkommen flüssig zu machen. Nach dem Schmelzen und Feinen ist das Iridium noch spröde, obgleich man es mit dem Hammer ein wenig platt schlagen kann. Es gibt kein Anzeichen von Flüchtigkeit. Endlich hat es die Eigenschaft, die Gase an seiner Oberfläche zu verdichten und zu dem Versuch der Glühlampe dienen zu können.

Ruthenium. — Unsere Versuche mit diesem Metall theilen wir nicht mit, weil wir uns dasselbe noch nicht in hinreichend reinem Zustande verschaffen konnten.

Demnächst werden wir die Methoden veröffentlichen, wornach wir auf trocknem Wege die Metalle des Platinerzes, theils für sich in reinem Zustande, theils als Legirungen darstellen. So können wir eine Legirung bereiten, welche außer Platin, das Rhodium und Iridium des Platinerzes enthält, und nach dem Schmelzen eine vollkommene Dehnbarkeit und Hämmerbarkeit besitzt, zugleich aber eine außerordentliche Steifheit. Letztere, in gewissen Fällen sehr schätzbare Eigenschaft hat bekanntlich das Platin von Janetty, welches mittelst Arsenik, nach einem jetzt aufgegebenen Verfahren dargestellt wurde.

XIII.

Ueber die Verwendung des in Württemberg vorkommenden Posidonienschiefers zur Bereitung ätherischer Beleuchtungsmaterialien; von Dr. H. Vohl.

Der Posidonienschiefer welcher in Württemberg in so großer Menge vorkommt, gehört zur Liasformation, in welcher er das zweite Glied des schwarzen Jura von oben nach unten bildet.

Er ist ein dunkelfarbiger bituminöser Schieferthon mit Septarien und dünnen Mergel- oder Kalksteinzwischenschichten, der Millionen von Posidonia Bronni, einer fossilen ausgestorbenen Muschelgattung aus der Familie der Aviculiden, umschließt und dem Vorkommen dieser fossilen Moluskenart seinen Namen verdankt.

Außerdem kommen in diesem Gestein noch Reste von Ichthyosauren, Fischen, Krebsen, Loligo bollensis, Ammoniten und Bivalven, Fucoiden und eine Menge Landpflanzen vor.

Der Reichthum an fossilen Ueberresten des Thier- und Pflanzenreichs dieses Schieferthons bedingt seinen hohen Bitumengehalt und läßt uns die große Menge des aus ihm durch Destillation zu erzeugenden Ammoniaks nicht auffallend erscheinen.

Der Posidonienschiefer welchen ich der trockenen Destillation unterwarf, stammte aus Hohenzollern (Sigmaringen), war plattenförmig spaltbar, enthielt eine große Menge Abdrücke obengenannter Thier- und Pflanzenwelt, war frisch gebrochen schwärzlich grau, nahm jedoch bald durch Oxydation eine mehr braune Farbe an. In einem Probircylinder erhitzt, gibt derselbe zuerst Wasser ab, dem bei stärkerer Erhitzung brennbare Gase und ein dickliches in der Kälte erstarrendes übelriechendes Oel folgt.

Nachdem das meiste Bitumen abgetrieben war, entwickelte der Rückstand bei stärkerer Erhitzung eine große Menge Ammoniak, und das Gas war nicht mehr brennbar. Dieses günstige Resultat der Voruntersuchung veranlaßte mich im Jahr 1855 einen Versuch in großem Maaßstabe auszuführen, um die Frage in Betreff der Anwendung des Materials zur Erzeugung ätherischer Beleuchtungstoffe und die Art und Weise einer Verarbeitung zur Erzielung dieser Producte genügend zu beantworten.

Die trockene Destillation, welcher ich den Schiefer unterwarf, unternahm ich in gußeisernen Retorten, wie ich solche bei der Destillation des

Blätterschiefers anwende, und zwar wurde ein Retortenofen, worin zwei Retorten lagen (Horizontalretorten), der mit einer separaten Kühlvorrichtung versehen war, jedesmal pro Retorte mit 500 Pfd. Schiefer geladen und zuerst bei niedriger Temperatur, zuletzt bei heller Rothgluth abgetrieben. Die Destillationszeit dauerte 8 bis 10 Stunden, so daß in 24 Stunden ohngefähr 3000 Pfd. durchdestillirt wurden.

Um die Destillationszeit zu verkürzen und dadurch an Brennmaterial zu sparen, suchte ich den Schiefer auf dem Retortenofen vorher zu trocknen. Ich konnte dadurch die Destillationszeit auf 8 Stunden normiren.

Die erhaltenen Destillationsproducte, welche in einem wässerigen ammoniakalischen Destillate, einer daraufschwimmenden theerartigen Masse und Gas bestanden, traten in folgendem Mengenverhältniß auf. Dreitausend Pfd. Posidonienschiefer lieferten durch die trockene Destillation an:

Theer	289,032
Ammoniakwasser	249,948
Rückstand	2090,505
Gas	370,515
	3000,000

Demnach werden 100 Gewichtstheile Posidonienschiefer ergeben:

Theer	9,6344
Ammoniakwasser	8,3316
Rückstand	69,6835
Gas	12,3505
	100,0000

Die erhaltene Theermasse wurde nun nach der bekannten, von mir schon oft erwähnten Methode verarbeitet und erhielt ich aus 100 Pfd. Theer, welcher ein spec. Gewicht von 0,975 hatte, an:

Photogen	24,180
Schmieröl	41.936
Paraffin	0,124
kohligem Rückstand	13,689
Kreosot	19,036
Gas und Verlust	1,035
	100,000

Die Beschreibung der einzelnen Producte würde nur eine Wiederholung der schon oft erwähnten Eigenschaften dieser Körper seyn, weßhalb ich sie hier füglich weglassen kann.

Bei diesem im Großen ausgeführten Versuche stellte sich heraus, daß die Theergewinnung vermittelst Horizontalretorten einen zu großen Brennmaterialaufwand erheischte, weßhalb die Theererzeugung auf eine andere billigere Art hergestellt werden muß, wenn die Fabrication pecuniären Vortheil gewähren soll.

Zu dem Ende versuchte ich den Schiefer in einer Art Schachtofen dem Theerschwellproceß zu unterwerfen und mischte denselben mit geringen Mengen Brennmaterial (Steinkohle, Braunkohle oder Torf).

Das Resultat war ein ungünstiges, weßhalb ich nach einem Verbrauch von 6000 Pfd. Schiefer diese Methode sofort verließ. Der Schachtofen wurde nun in der Art verändert, daß er auf der unteren Sohle mit einem Rost versehen, worauf das Brennmaterial gebracht und entzündet wurde. Die erzeugte Wärme, welche ein Gittergewölbe, das oberhalb des Rostes lag, passirte, mußte den auf dem Gewölbe ruhenden Schiefer durchstreichen, welcher auf diese Art seines sämmtlichen Bitumengehalts beraubt wurde.

Der Ofen war oben mit einem Kuppelgewölbe versehen, welches durch ein weites Rohr mit den betreffenden Condensatoren und diese mit einem gutziehenden Schornstein in Verbindung standen.

Der Zug in dem Schornstein wurde durch Verbrennen von geringen Mengen Brennmaterials im Fuße desselben hergestellt und unterhalten.

Das günstige Resultat welches ich erzielte, bestand in einer reichlichen Menge Theer und starkem Ammoniakwasser. Die Schiefer welche abdestillirt waren, wurden durch drei Oeffnungen, die über dem Gittergewölbe angebracht waren, ausgezogen, und neue Schiefer durch einen im Kuppelgewölbe befindlichen Trichter zugegeben. Wenn auch die Theerausbeute nach dieser Methode um $^1/_{10}$ Proc. geringer war, so wurde dieser Verlust reichlich durch die große Brennmaterialersparniß, so wie den stärkeren Ammoniakgehalt des Destillationswassers ersetzt. Das Theerwasser, welches bei der Destillation aus Retorten nur bis $3^1/_2$ Proc. Salmiak ergab, lieferte bei dem Schwellofen 8 bis 9 Proc. des Ammoniaksalzes, obgleich der Wassergehalt relativ nicht abgenommen hatte; somit war also durch die Verbrennung des abdestillirten Schiefers eine größere Menge Ammoniak erzeugt worden. Was die Destillationszeit betrifft, so betrug sie nur die Hälfte derjenigen, welche die Retortenbatterie erheischte. Der Vortheil welcher durch diese Destillation erzielt wird, ist in die Augen fallend. Da die aus dem Schornstein entweichenden Gase bedeutende Mengen Schwefelwasserstoff enthalten, so würde die

Umgegend dadurch sehr belästigt werden, weßhalb dasselbe durch geeignete Vorrichtungen ohne Gefahr als Heizmaterial seine Verwendung findend, für die Umgegend unschädlich gemacht werden muß. Die ausgezogene Asche des Schiefers, welche nicht unbedeutende Mengen Gyps enthält, kann geeigneten Falls z. B. bei Klee als Düngmittel benutzt werden, dabei muß man jedoch Acht haben daß der Gehalt an Schwefelcalcium durch Liegen an der Luft in schwefelsauren Kalk verwandelt worden ist. Der Gehalt an Magnesia und Phosphorsäure gibt der Asche eine bedeutende Düngkraft, wenn sie bei den Cerealien angewandt wird. Die Phosphorsäure, unzweifelhaft von den Ueberresten der fossilen Thierwelt herstammend, steht in genauem Verhältniß mit dem Vorkommen der Molukenüberreste in diesem Schieferthonlager. Auch die hohe Ammoniakausbeute wird lediglich durch die fossilen thierischen Ueberreste bedingt.

Wenn das Vorkommen des Posidonienschiefers in Württemberg eine leichte Förderung gestattet, so wird dieses so mächtige Lager mehr als den ganzen Bedarf Deutschlands an Beleuchtungsmaterialien zu liefern vermögen. Es muß dann allerdings vorausgesetzt werden, daß die Rohdestillation des Schieferthons an Ort und Stelle der Förderungen vorgenommen wird, um hohe Frachtlöhne zu ersparen. Die geringe Zufuhr an Brennmaterial würde der Betrieb leichter als die Zufuhr des Schieferthons, nach dem Orte wo billiger Brennstoff zu beschaffen wäre, tragen können.

Die großen Gasmengen welche die rohe Destillation erzeugt, würden hinreichend seyn, die fractionirte Destillation des Theers zu bewerkstelligen, und würde alsdann nur ein geringer Brennmaterialaufwand zur Reinigung der Oele und Darstellung des Salmiaks erheischt. Wollte man jedoch die Destillation in Retorten vornehmen, so müßte das Anlage-Capital dreimal so groß, der Brennmaterialaufwand würde ein enormer seyn und demnach der Gewinn auf ein Minimum reducirt werden.

Bonn, im Juni 1857.

XIV.

Tabellarische Uebersicht des Procentgehalts verschiedener bituminöser Fossilien an ätherischen Beleuchtungsstoffen, nach den Analysen von Dr. H. Vohl in Bonn.

Rohmaterial.	Photogen, spec. Gewicht: 820.	Schmier- oder Gasöl, spec. Gewicht: 870.	Paraffin.	Asphalt.	Kreosot.	Kohlenrückstand.	Ammoniakwasser.	Gas und Verlust.
Blätterschiefer aus England	2,3038	3,7946	0,0113	0,9486	2,4283	71,1252	7,5915	11,7967
„ vom Rhein (Grube Romerickeberge)	5,1412	8,0056	0,0240	2,0014	4,8418	46,3260	24 2140	9,4460
„ aus Westphalen	1,3750	0,6835	0,0565	0,6250	2,2600	72,5000	13,7500	8,7500
„ von Oedingen am Rhein . . .	0,9166	1,9166	0 2500	0 6666	1,2502	48,0000	44,0000	3,0000
Braunkohle von Aschersleben Nr. I.	4,2712	5,1000	0,4245	2,3077	0,6466	60,3675	12,0000	14 8825
„ „ „ Nr. II.	2,0522	4,0044	0 6517	1,9588	1,3447	61 4688	13,1454	15 3740
„ „ Frankenhausen	1,8558	2,2253	0,3738	1,0998	0 0003	50,3644	26,4760	17,6046
„ „ Münden	0,5192	0,7627	0,1463	9 5435	0,9383	31,3940	50,0000	15,6960
„ „ Oldisleben (nasse)	1,0798	1,6209	0,2699	1,0679	2,0551	29 3750	56,2500	8 2814
„ „ Cassel Nr. I.	1,1037	1,8235	0,2880	0,9600	2,5435	29,3750	61,2500	2,6563
„ „ „ Nr. II.	0 8333	1,0526	0,2631	0,0658	2,7852	36 2500	42 5000	16,2500
„ „ Bischofsheim (erdige naß) . .	0,1997	0 3642	0,0235	0,3177	0,9743	41,2500	46,6666	10,2040
„ „ „ (erdige trocken) .	0 2808	0,5122	0,0330	0,4467	1,3710	58,0077	25,0000	14,3486
„ „ „ (holzige naß) .	0,2987	0,5448	0,0351	0 4752	1 4582	36 2500	50,0000	10,9380
„ „ „ (holzige trocken) .	0,4481	0,8172	0,0527	0,7128	2,1872	54,3750	25,0000	16 4070
„ „ Weisbach (erdige naß) . . .	0,3984	0,7265	0 0468	0,6337	1,9450	49,5830	45,6666	1,0000
„ „ „ (erdige trocken) .	0 5499	1 0029	0,0647	0,8748	2,6841	68 4427	25,0000	1 3809
„ „ „ (holzige naß) . . .	0,4648	0,8476	0,0546	0 7393	2,2687	37,5000	52,5000	5 6250
„ „ „ (holzige trocken) . .	0,7339	1 3384	0,0863	1,1674	3,5820	59,2105	25,0000	8,8815

Rohmaterial.	Photogen, spec. Gewicht: 820.	Schmier- oder Gasöl, spec. Gewicht: 870.	Paraffin.	Asphalt.	Kreosot.	Kohlenrückstand.	Ammoniakwasser.	Gas und Verlust.
Braunkohle von Eisgraben (Meta naß)	0,3453	0,6296	0 0406	0,5492	1,6853	28 5000	63,0000	5,2500
" " " (Meta trocken)	0 6996	1,2763	0,8234	1 1133	2 6749	57,7702	25 0000	10 6420
" " " (Hermann naß)	0 2656	0,4843	0 0312	0,4225	1,2964	30 4700	60,0000	7,0300
" " " (Hermann trocken)	0,4980	0,9082	0,0585	0,7921	2,4307	57 1312	25,0000	13,1813
" " Tilleda	0,3999	0,4333	0,1066	0,2666	1,1936	20,0000	70 0000	7 6000
" " Harbke Nr. I.	0,5428	0 3877	0,1241	0,7754	1 6700	26,9990	50 0000	19,5104
" " " Nr. II.	0,7031	0,4963	0,1241	0,8438	2,0517	30,1042	50,0000	15,6768
" " Stockheim (bei Düren)	0,7410	1,1280	0,1380	0,7150	1,5140	36,2580	49,5830	9,9230
" " Bensberg (bei Cöln)	0,4650	0 8640	0 1440	0,7570	2,1450	31,3960	50,1670	14,0620
Torf von Celle	1,9776	2,0178	0,4489	0,6462	0 5145	33,5604	37,5334	23,3012
" " Coburg	1,8987	2,4467	0,2876	1,5825	2,9899	41,6666	31 4170	17,7110
" " Domme	1,7633	1,7715	0,3005	1,5582	4,6695	35,3120	40,0000	15,6250
" " Neuenhaus leichter)	1,2305	1,5951	0,4557	1,6406	3 8281	40,0000	43,3333	7,9167
" " " (schwerer)	1 2216	1,3391	0,3654	1,0958	2,7930	29,5739	50,0000	13,6076
" " Zürich (Moostorf)	0,7740	0,4597	0,0227	2,2802	2,4634	25,0000	52,0900	17,0000
" " Rußland (Rostokina, bei Pusjkina bei Moskau)	2,3130	2,2960	0,0170	2,9106	3,8074	35 8125	32 2400	20,6035
" " Bottrop (Westphalen)	0,4193	0 7430	0,0860	0,9912	1,5730	28,5000	53,0000	14 6875
" " Neuwedel (Preußen)	0,4857	0,6278	0,1066	0,9743	1,2436	39,0000	46 8000	10,7625
" " Lohne bei Vechta	0,8523	0,9665	0,0273	1,2820	2,4615	38 4000	38,6540	17,3560
" vom Bromberger Canal (schwerer, Nr. I. klein Format)	0,8032	1,0559	0,2639	1,1315	3,3073	31,4500	42,0830	19,9052
" " " " Nr II. (groß Format, leichter)	0,6799	0,8939	0 2234	0,9578	2,7998	29 6870	41,6666	23,1216

XV.

Ueber das Krappviolett und seine Umwandlung in Krapproth durch Abziehen und Substitution des Beizmittels; von Hrn. Carlos Köchlin.

Aus dem Moniteur industriel, Juni 1857, Nr. 2165.

Hr. J. Persoz gibt in seinem schätzbaren Werk über den Zeugdruck (Traité de l'impression des tissus, t. IV p. 533) folgendes Verfahren zur Erkennung des Krappvioletts an[3]:

„Das mit Krapp erzeugte Violett ändert sich durch Behandlung mit Salzsäure in ein schmutziges Orangegelb um. Passirt man es nach der Behandlung mit Salzsäure in Kalkmilch, so nehmen alle von der Salzsäure berührten Stellen eine bläulichviolette Farbe an, welche außerordentlich glänzend ist."

Dasselbe Verfahren läßt sich benutzen, um ein mit Krapp erzeugtes Violett sehr leicht von einem mit Garancin gefärbten zu unterscheiden; wenn man z. B. ein mit Garancin violett gefärbtes Kattunstückchen mit verdünnter Salzsäure oder Schwefelsäure behandelt und dadurch modificirt, dann in Kalkmilch passirt, so wird es — anstatt sich, wie das mit Krapp gefärbte, in ein schönes Violett zu verwandeln — amaranthfarbig werden.

Diese verschiedene Färbung kann man nur der sauren Natur des Garancins und dem Umstand zuschreiben, daß in der Verbindung welche sich zwischen seinem Farbstoff und der Eisenbeize bildet, kein Kalk enthalten ist; denn färbt man ein Kattunstückchen violett mit Garancin, welchem ein großer Ueberschuß von Kreide zugesetzt wurde, um ein Violett zu erhalten welches die Seifenpassagen aushält, so wird dieser Zeug mit Säure behandelt und hernach in Kalkmilch getaucht, nicht amaranthfarbig werden, sondern in Violett übergehen.

Prüft man nach diesem Verfahren das mit den verschiedenen im Handel vorkommenden Krappproducten erhaltene Violett, nämlich das mit Krappblumen, Krappcarmin, Handelsalizarin (alizarine commerciale) und dem seit Kurzem vorkommenden Fabrikalizarin (alizarine industrielle) gefärbte Violett, so wird man finden, daß die Krappblumen, der Krappcarmin und das Handelsalizarin das Verhalten des Krapps

[3] Wir haben aus jenem Werke die „Anleitung zur Analyse der gefärbten und gedruckten Zeuge" im polytechn. Journal Bd. CI S. 448 mitgetheilt.
A. d. Red.

zeigen, nämlich durch Behandlung des gefärbten Kattuns mit Säure und Passiren in Kalkmilch schön violette Nüancen geben; wogegen das Garancin, das Fabrikalizarin ꝛc. ein Violett liefern, welches nach dem Imprägniren mit Säure in der Kalkmilch amaranthfarbig wird, welche Eigenschaft anzeigt daß man mit diesen Pigmenten nur durch Zusatz einer sehr großen Menge Kreide ein ächtes Violett zu erzielen vermag; ein solcher Zusatz vermindert jedoch das Ausgeben des Pigments beim Färben.

Diese Thatsachen leiteten mich auf einen sehr interessanten Versuch, welcher wiederholt beweist, daß der Krapp nur einen Farbstoff enthält, und nicht verschiedene Farbstoffe, wie mehrere Chemiker behauptet hatten, bevor Hr. Gustav Schwartz seine entscheidenden Versuche veröffentlichte (Bulletin de la Société industrielle de Mulhouse t. X. p. 329, polytechn. Journal Bd. LXV S. 207).

Wenn man ein in Krapp oder Krappblumen violett gefärbtes Kattunstückchen in Schwefelsäure von 15° Baumé passirt, hierauf in Wasser hinreichend auswascht und den so modificirten Kattun dann in Thonerde-Natron [4] taucht, welches vor seiner Anwendung mit Salzsäure versetzt wurde, bis der gebildete Niederschlag sich nicht mehr auflöst, so sieht man, daß die Nüance fast augenblicklich roth wird; durch das Passiren in Säure hat man nämlich die auf dem Zeug befestigte Eisenbeize abgezogen, während der Farbestoff zurückblieb, und letzterer verbindet sich beim Passiren in Thonerde-Natron mit Thonerde, welche das ihm entzogene Eisenoxyd ersetzt. Die Menge der Thonerde welche sich fixirt, steht in directem Verhältniß mit der Stärke der aufgedruckt gewesenen Eisenbeize.

Das so erhaltene Roth kann geseift werden, widersteht jedoch nicht so gut, wie das nach der gewöhnlichen Methode erzeugte.

Von dieser Thatsache läßt sich zur Darstellung von Verwandlungsfarben mittelst des Druckens eine Anwendung machen.

Bericht über vorstehende Notiz; der Mülhauser Industriegesellschaft von Hrn. Eugen Mathieu-Plessy erstattet.

H. E. Köchlin hat gefunden, daß sich beim Tränken mit Salzsäure und nachherigen Passiren in Kalkmilch, das mit Krapp gefärbte Violett als ächt erweist, hingegen das mit Garancin gefärbte nicht; von den im Handel vorkommenden Krappproducten liefern die Krappblumen,

---

[4] Zur Bereitung des Thonerde-Natrons nimmt man:
Alaun, 100 Gramme;
Wasser, 6 Deciliter;
Aetznatron von 38° Baumé, 2 Deciliter

der Krappcarmin und das Handelsalizarin ein ächtes Violett, wie der Krapp; nur ein neues Product, das Fabrikalizarin, liefert ein unächtes Violett, wie das Garancin.

Die eben genannten Producte sind die bei der jetzigen Fabrication zum Färben gebräuchlichen, seitdem man den elsasser und holländischen Krapp fast allgemein aufgegeben hat. Ich habe außer diesen Producten auch noch das Krappblumen-Extract und das Garancin-Extract versucht, welche mit Alkohol oder mit Holzgeist dargestellt waren. Diese, lange Zeit vernachlässigten Extracte, bieten gegenwärtig ein gewisses Interesse dar, in Folge einer neuen Fabricationsweise wozu sie benutzt werden. Ich hatte übrigens noch einen andern Grund ihr Verhalten zu ermitteln, nämlich die von Hrn. C. Köchlin über die Wirkung des Kalks aufgestellte Hypothese, welcher nach ihm der Grund seyn soll, weßhalb das mit Krappblumen gefärbte Violett ächt ist, das mit Garancin gefärbte aber nicht.

Diese Hypothese führt natürlich zu der Frage, welches Resultat ein kalkfreies Product liefern würde; ein solches sind aber nahezu die alkoholischen Extracte.

Ich habe daher meine Versuche einerseits mit Garancin, Avignonkrapp aus dem District Palud, Handelsalizarin und Fabrikalizarin angestellt; anderseits 1) mit einem Extract von Krappblumen, welches mit Alkohol in der Kälte bereitet war, und 2) mit einem Extract von Lagier's Garancin, welches in der Wärme mit Holzgeist dargestellt war.

Mit diesen beiden Extracten nahm ich das Färben bei einer der Siedhitze nahe kommenden Temperatur vor; mit den anderen Pigmenten wurde das gewöhnliche Färbeverfahren befolgt.

Nach dem Färben wurde die Hälfte der Kattunstückchen in Seife avivirt (mit salpetersäurehaltigem Zinnsalz und Oelseife gekocht); die andere Hälfte wurde zuerst in verdünnter Schwefelsäure (100 Grm. concentrirte Säure in 1 Liter Wasser) in der Kälte passirt, dann im kalten Wasser gut ausgewaschen und hierauf in klarem Kalkwasser passirt.

Die Zeugstückchen, mit welchen letztere Behandlung vorgenommen wurde, bestätigen das Resultat des Hrn. C. Köchlin hinsichtlich der Krappblumen gegenüber dem Garancin; hinsichtlich des Krappcarmins (zu dessen Darstellung Säure verwendet wird) fand ich aber eine allerdings geringe Abweichung; dasselbe liefert (im Kalkwasser) eine weniger gebläute, obgleich reinere Farbe als die Krappblumen und der Krapp, und nähert sich also dem Garancin.

Hinsichtlich des Fabrikalizarins war mein Resultat ebenfalls mit demjenigen des Hrn. Köchlin nicht ganz übereinstimmend; nach dem

Ton der Nüance und deren Reinheit scheint mir das Fabrikalizarin hinsichtlich der Aechtheit keineswegs neben das Garancin gestellt werden zu können; das (im Kalkwasser entstehende) Lilas ist nämlich viel reiner, als man es mit einem guten Garancin erhält, steht jedoch dem Lilas des Handelsalizarins nach. Letzterm Product kommen nur die alkoholischen Extracte gleich, welche, wenn nicht eine reinere, wenigstens mehr gebläute und dauerhaftere Nüance geben; das mit Holzgeist bereitete Garancin-Extract scheint mir sogar das reinste Blau zu liefern, was auffallend ist, da das Garancin selbst ein Blau von ganz anderer Nüance gibt, nämlich die röthlichste der ganzen Reihe.

Hiernach sind hinsichtlich der Hypothese des Hrn. C. Köchlin über den Einfluß des Kalks auf die Aechtheit des Krappvioletts neue Versuche erforderlich. Man muß allerdings anerkennen, daß der Zusatz von Kreide beim Färben mit Garancin ein Violett liefert, welches der Seifenpassage auffallend besser widersteht; es bleibt aber noch zu erklären, warum ein alkoholisches Extract, welches in Folge seiner Bereitung frei von Kalksalzen ist, beim Färben mit destillirtem Wasser ein Violett liefert, welches reiner und ächter als das mit Krappblumen und Krapp gefärbte ist, während der in den beiden letztern Färbematerialien enthaltene Kalk allgemein als Grund der Aechtheit ihrer Farben betrachtet wird. Es wäre sehr zu wünschen, daß diese interessante Frage gründlich untersucht würde; zur Zeit läßt sich nicht behaupten, daß der Kalk die alleinige Ursache der Aechtheit des Krappvioletts ist.

Die sämmtlichen erwähnten Unterschiede, welche sich bei der Prüfungsmethode des Hrn. C. Köchlin so auffallend zeigen, verschwinden übrigens größtentheils beim Aviviren der Probestückchen mit Seife und Säure.

Nach meiner Ueberzeugung lassen sich durch die Behandlung des Kattuns mit Säure und nachher mit klarem Kalkwasser, die zur Erzeugung eines Violetts angewendeten verschiedenen Krappproduete besser und sicherer classificiren als mittelst der bisherigen Seifenprobe, daher diese schnell ausführbare neue Prüfungsmethode den Kattundruckereien willkommen seyn wird.

Die von Hrn. Köchlin beschriebene Färbemethode durch Substitution des Beizmittels (Aetzen eines krappvioletten Kattuns mit Schwefelsäure von 15° B., hinreichendes Auswaschen desselben und nachheriges Passiren in Thonerde-Natron) eignet sich, um in einigen Minuten durch einen Versuch zu zeigen, daß der Krapp mit einer Eisenbeize Violett, hingegen mit der Thonerde Roth liefert.

XVI.

Versuche über Färberei, von Friedrich Kuhlmann.

Nach den Comptes rendus t. XLIII p. 900 et 950, durch das polytechn. Centralblatt 1857, S. 135.

Bei den Versuchen, welche wir im Jahrgang 1856 dieses Journals Bd. CXLII S. 221 mitgetheilt haben, fand Kuhlmann, daß die Cellulose oder Pflanzenfaser, wenn sie in gewissem Grade nitrificirt, d. h. mit den Elementen der Salpetersäure verbunden wird, dadurch die Eigenschaft erhält, die Farbstoffe leichter anzunehmen, als die Pflanzenfaser im natürlichen Zustande, so daß sie nachher in dieser Beziehung den natürlichen stickstoffhaltigen Faserstoffen sich nähert. Durch weitere Versuche hat er festgestellt, daß beim Färben der nitrificirten Baumwolle nicht etwa Salpetersäure oder deren Elemente aus derselben austreten, sondern die Faser dabei in dem nitrificirten Zustande verbleibt. Die Zunahme des Vermögens, Farben anzunehmen, welche man bei der in gewissem Grade nitrificirten, und die Abnahme dieses Vermögens, welche man bei der ganz in Pyroxylin verwandelten Baumwolle antrifft, gibt sich bei Farbebädern der verschiedensten Natur, sauren und alkalischen, z. B. saurer Indiglösung, alkalischem Orseillebad, Saflor-, Garancin-, Rothholzbad, in gleichem Maaße zu erkennen, was auch die Vermuthung ausschließt, daß beim Färben Salpetersäure oder deren Elemente aus der Faser austreten und den Erfolg bedingen möchten.

Die stickstoffhaltigen thierischen Faserstoffe besitzen nicht für alle Farbstoffe eine größere Anziehungskraft als die Pflanzenfaser. Wolle nimmt bekanntlich den Farbstoff des Saflors nicht so leicht an als Baumwolle. Mit nitrificirter Wolle verhält es sich eben so; während Seide nach Behandlung mit Salpetersäure (aber von freier Salpetersäure gänzlich wieder befreit) den Saflor-Farbstoff besser annimmt als Seide im natürlichen Zustande, und dadurch eine Scharlachfarbe erhält, wie nitrificirte Baumwolle, erstreckt sich diese Eigenschaft nicht im gleichen Grade auf Wolle. Die Wolle ist überhaupt unter den verschiedenen Faserstoffen am wenigsten geneigt, in Folge der Behandlung mit Salpetersäure, ihre Anziehung zu Farbstoffen zu vergrößern. Man darf keineswegs glauben, daß alle stickstoffhaltigen organischen Stoffe, indem man die Pflanzenfaser mit denselben imprägnirt, ihr ein größeres Anziehungsvermögen für Farbstoffe geben. Versuche, die der Verfasser in dieser Beziehung mit Harnsäure,

harnsaurem Kali und salpetersaurem Harnstoff anstellte, gaben durchaus negative Resultate.

Mercer hat bekanntlich gefunden, daß Gewebe aus Baumwolle beim Färben eine sattere Farbe annehmen, wenn man sie vor dem Beizen in concentrirte Natronlauge taucht. Dieß ist allerdings der Fall, aber die so erlangten Farben sind doch bei weitem nicht so intensiv als diejenigen, welche man auf mit Salpetersäure und Schwefelsäure behandelter Baumwolle erhalten kann. Die lebhaftere Färbung des mit Natronlauge behandelten Baumwollgewebes hat man der Zusammenziehung und Verdichtung zugeschrieben, welche dasselbe bei der Behandlung mit der Lauge erleidet. Der Verf. hält diese Erklärung, welche in andern Fällen, wo das Vermögen, sich färben zu lassen, viel mehr erhöht wird, wie namentlich bei der freiwillig zersetzten Schießbaumwolle, gar nicht anwendbar ist, auch bei der mit Alkali behandelten Baumwolle für gewagt, und meint, daß die verschiedene Anziehung der Faserstoffe zu Farbstoffen lediglich durch Verschiedenheit in der molecularen Anordnung ihrer Theile, durch welche auch Verschiedenheiten in dem chemischen Verhalten bedingt werden (der Verf. ist der Ansicht, daß die Faserstoffe mit den Farbstoffen wahre chemische Verbindungen bilden), zu erklären sey. Um bezüglich der Theorie des Färbeprocesses noch weitere Thatsachen zu sammeln, unterwarf er Baumwolle noch andern verändernden Einflüssen. Baumwollene Gewebe wurden mit Chlor, mit Salzsäure, mit Fluorwasserstoffsäure behandelt, zeigten aber nachher kein größeres Vermögen Farben anzunehmen. Einen bedeutenden Einfluß hatte dagegen die Behandlung der Baumwolle mit concentrirter Schwefelsäure und Phosphorsäure. Unter der Einwirkung dieser Säuren erleiden die Gewebe eine Zusammenziehung wie durch Alkalien, und erlangen eine gewisse durchscheinende Beschaffenheit; sie lassen sich nun lebhafter färben, als die Baumwolle im natürlichen Zustande.

Bekanntlich färbt man Ostereier durch Kochen in Rothholz- oder Blauholzbrühe, Zwiebelschalenabsud, Lackmus, Orseille ꝛc. Die Pigmente aus allen diesen Stoffen befestigen sich vollkommen auf den Eiern, ohne daß eine Beize angewendet wird, nur daß die einzelnen Eier mit verschiedener Leichtigkeit die Farben annehmen. Der Verf. tauchte Eier einige Augenblicke lang zur Hälfte in verdünnte Salzsäure. Der eingetaucht gewesene Theil jedes Eies war nachher mit einer weißen emulsiven Substanz überzogen, welche durch Waschen mit Wasser abgelöst und beseitigt wurde. Als man die so behandelten Eier nun zu färben versuchte, nahmen nur die mit der Säure nicht in Berührung gewesenen Hälften derselben die Farben an, die anderen Hälften blieben vollkommen weiß. Der Verf. nimmt hiernach an, daß die Färbung der Eier durch eine stickstoff-

haltige, dem coagulirten Eiweiß ähnliche Substanz, mit welcher die Schale der Eier überzogen sey, bedingt werde. Das Eiweiß nimmt auch die Farben leicht an, wenn man es im coagulirten Zustande mit Auszug von Rothholz, Orseille, Lackmus ꝛc. behandelt. Der Verf. wurde durch diese Ergebnisse veranlaßt, Faserstoffe mit verschiedenen thierischen Stoffen zu imprägniren, um ihre Anziehung zu Farbstoffen dadurch zu vergrößern, was übrigens bekanntlich keine neue Idee ist, sondern namentlich von Broquette bereits ausgeführt wurde. Er präparirte Gewebe aus Baumwolle, Wolle und Seide durch Eintauchen in Eiweißlösung und Coaguliren des Eiweißes auf dem Gewebe durch Wärme oder durch eine Säure, worauf die Gewebe gefärbt wurden. Bezüglich der Färbung der Baumwolle gelangte er hierbei zu sehr günstigen Resultaten; bei der Seide war der Erfolg etwas weniger hervortretend und bei der Wolle war er kaum merklich. Die Färbeversuche wurden mit Rothholz, Blauholz und Krapp angestellt. Der Verf. benutzte ferner mit demselben Erfolge Milch und Casein zum Präpariren der Zeuge, indem das Casein durch eine Säure auf dieselben niedergeschlagen wurde; namentlich die Behandlung mit Milch, diese allein oder zugleich mit Mordants angewendet, lieferte sehr gesättigte Farben. Auch Leim wurde probirt, indem man denselben mittelst Gerbesäure unlöslich machte und in den Zeugen fixirte. Auch hier wurde ein gewisser Erfolg erzielt, jedoch ein wenig hervortretender, wenn nicht zugleich Beizen angewendet wurden. Der Leim kann, indem er das Mittel darbietet, eine reichliche Menge Gerbsäure auf den Faserstoffen zu fixiren, als sehr wirksames Hülfsmittel beim Grau- und Schwarzfärben durch Eisensalze benutzt werden; der Verf. erhielt auf diese Weise sehr dauerhafte Farben. Gerbsäure allein kann auch sehr gut benutzt werden (was beim Behandeln mit Sumach ꝛc. bereits geschieht), um Thonerde aus essigsaurer Thonerde in größerer Menge auf Baumwolle zu fixiren und so sehr gesättigte Farben zu erhalten.

Der Verf. stellte ferner Versuche darüber an, in wie weit die coagulirbaren stickstoffhaltigen Stoffe dazu dienen können, Metalloxyde unlöslich auf den Faserstoffen zu befestigen. Die hierbei angewendeten Salze waren essigsaure Thonerde, Manganchlorür, schwefelsaures Zinkoxyd, schwefelsaures Kupferoxyd, schwefelsaures Eisenoxydul, Quecksilberchlorid und Chlorplatin; absichtlich wurden auch solche Salze gewählt, die durch Einwirkung der Faserstoffe allein sich nur schwer zersetzen. Bei Anwendung von Brasilienholz als Färbesubstanz erhielt man folgende Resultate: Die Baumwolle im natürlichen Zustande, nicht gebeizt, nahm eine blaß violettrothe, die albuminirte, d. h. mit Eiweiß imprägnirte Baumwolle eine

dunkel violettrothe Farbe an. Bei Anwendung der Metallsalze wurden folgende Ergebnisse erlangt:

Angewendete Salze.	Baumwolle im natürlichen Zustande nach dem Eintauchen in eine Lösung des Salzes. Spülen in Wasser und Färben.	Albuminirte Baumwolle, eben so behandelt.
Essigsaure Thonerde.	Rothbraun.	Dunkleres Violettroth.
Manganchlorür.	Lilla.	Lilla, fast schwarz.
Schwefelsaures Zinkoxyd.	Hell violettroth	Dunkel violett.
Schwefelsaures Kupferoxyd.	So ziemlich dieselb. Farben, wie beim schwefels. Zinkoxyd.	
Schwefelsaures Eisenoxydul.	Rothviolett.	Violettschwarz.
Quecksilberchlorid.	Lilla.	Schwarz mit rothem Schein.
Chlorplatin.	Schmutzig rothbraun.	Dieselbe Farbe, aber viel dunkler.

Dieselben Versuche wurden mit Anwendung von Krapp als Färbesubstanz wiederholt, wobei folgende Resultate erhalten wurden, die den vorstehenden analog sind, aber weniger hervortretende Verschiedenheiten zeigen:

Essigsaure Thonerde.	Rothbraun	Dieselbe Farbe etwas gesättigter.
Manganchlorür.	Schmutzig violett.	Dieselbe Farbe dunkler.
Schwefelsaures Zinkoxyd.	Matt violett.	„ „ „
Schwefelsaures Kupferoxyd.	Violettbraun.	„ „ mit wenig merklicher Abweichung.
Schwefelsaures Eisenoxydul.	Dunkel violett.	Dieselbe Farbe, aber noch dunkler.
Quecksilberchlorid.	Lillabraun.	Dieselbe Farbe viel dunkler.
Chlorplatin.	Hellbraun.	Röthetes und etwas dunkleres Braun.

XVII.

Neue Verfahrungsarten zum Fixiren der Farben beim Zeugdruck und beim Malen und Anstreichen mit Wasserfarben; von Friedr. Kuhlmann.

Nach den Comptes rendus t. XLIV p. 539, durch das polytech. Centralblatt, 1857 S. 725.

In der vorstehend auszugsweise mitgetheilten Abhandlung von Kuhlmann wurde angeführt, daß derselbe versucht hat, die Faserstoffe, um sie

zur reichlicheren Annahme der Farbstoffe und Beizen zu befähigen, mit Leim zu imprägniren, indem er denselben durch Verbindung mit Gerbsäure in den Faserstoffen unlöslich machte. Dieses Verfahren ist nach Kuhlmann in manchen Fällen mit Vortheil anzuwenden. Der nach demselben behandelte Faserstoff nimmt einerseits wegen der thierischen Substanz die Farbstoffe leichter an, und andererseits ist eine große Menge Gerbsäure darauf fixirt, was insofern nützlich seyn kann, als, wenn man den Faserstoff nachher mit Beizen oder Metallsalzen behandelt, die darin enthaltenen Basen sich in größerer Menge niederschlagen. So können die Krappfarben durch dieses Mittel gesättigter und lebhafter erhalten werden, und durch Ausfärben der mit gerbsaurem Leim imprägnirten Faser in einem Eisensalz kann man alle Nüancen vom Hellgrau bis zum tiefsten Schwarz darstellen. In der Druckerei kann man von dem in Rede stehenden Verfahren Anwendung machen, um Mineral- und Lackfarben auf Geweben zu fixiren, indem man die Farbe mit Leimauflösung anrührt, das Gewebe mit dieser Mischung bedruckt, trocknen läßt und dann durch eine lauwarme Gerbsäurelösung passirt. Wenn der Preis der reinen Gerbsäure nicht ein Hinderniß für die Benutzung derselben wäre, so könnte nach diesem Verfahren ohne Weiteres ein tadelloser Druck erzeugt werden; der Grund würde dann nicht die schwach röthlich-gelbe Farbe annehmen, welche bei Anwendung eines Auszuges von Galläpfeln oder andern gerbsäurehaltigen Stoffen entsteht, und kein Bleichen nöthig haben. Indem man das Drucken in der hier angegebenen Weise mit dem Färben durch ein Eisensalz verbindet, kann man mancherlei Farben auf grauem Grunde herstellen.

Zum Fixiren von Mineral- und Lackfarben beim Zeugdruck kann man auch den Umstand benutzen, daß Baryt und Kalk mit Stärke in Kleisterform unlösliche Verbindungen bilden. Man rührt die Farben mit frisch gekochtem, noch lauwarmem Kleister an, druckt diese Mischung auf, läßt trocknen und passirt das Zeug durch eine dünne Kalkmilch oder besser durch Barytwasser. Bei diesem Verfahren tritt keine Färbung des Grundes ein, aber die Farben werden mittelst desselben weniger dauerhaft fixirt, als durch gerbsauren Leim.

Kuhlmann hat bereits früher (polyt. Journal Bd. CXXXVII S. 362) kieselsaures Alkali oder Wasserglas zur Anwendung beim Zeugdruck empfohlen. Nachdem die mit einer concentrirten Lösung von kieselsaurem Alkali (von 35 bis 40°) vermischten Farben aufgedruckt sind, läßt man das Zeug einige Tage lang an der Luft hängen und vervollständigt dann die Zersetzung des kieselsauren Salzes und die Fixirung der Farben mittelst Passage durch schwache Salmiaklösung. Kuhlmann hat auch mit

Erfolg ein gemischtes Verfahren angewendet, bei welchem die Farben mit Wasserglas, in welchem man in der Wärme Stärke und Seife gelöst hatte, angerührt und nach dem Aufdrucken mittelst Passage durch Kalk oder Baryt firirt wurden.

Verschiedene Verfahrungsarten beim Malen und Anstreichen mit Wasserfarben.

Ueber die beim Malen und Anstreichen mit Wasserfarben anzuwendenden Bindemittel theilt Kuhlmann Folgendes mit:

Anwendung von gerbsaurem Leim. Die Farbstoffe werden wie gewöhnlich, nämlich mit Leimauflösung vermischt, aufgestrichen; sie können nachher mit Bimsstein abgerieben werden und werden zuletzt mittelst einer Abkochung von Galläpfeln oder einem andern gerbstoffhaltigen Material firirt. Der Leim wird dadurch unlöslich gemacht, so daß die Farben nun beim Waschen mit Wasser nicht mehr weggehen. Eine wesentliche Bedingung zum Gelingen dieser Firirungsmethode besteht darin, nicht gleich anfangs concentrirte Gerbsäurelösung anzuwenden. Man überstreicht die Farbe mehrere Male mit immer concentrirterer Lösung, und zwar kann man mit Galläpfelauszug, welcher auf 100 Theile Wasser die löslichen Bestandtheile von 6—8 Th. Galläpfeln enthält, den Anfang machen. Nach der Firirung mit schwachen Lösungen kann man ohne Uebelstand concentrirtere Lösungen anwenden, und indem man die Arbeit mit Galläpfelabkochung, die aus 1 Th. Galläpfeln und 5 Th. Wasser bereitet wurde, beendet, kann man dem Leimanstrich einen Firniß geben, welcher einem Lackfirniß vergleichbar ist.

Anwendung von Stärke mit Kalk oder Baryt. Einen wohlfeileren Anstrich als mit Leim kann man mit Stärke herstellen, denn die Kartoffelstärke ist nicht nur viel wohlfeiler als der Leim, sondern letzterer absorbirt auch kaum halb so viel Wasser, als die Stärke bei der Ueberführung in Kleister von gleicher Consistenz wie die Leimauflösung [5]. Durch Anwendung von Stärkekleister zum Anrühren der Farben und Behandlung der aufgetragenen Farben mit Kalk oder Baryt erhielt der Verfasser die befriedigendsten Resultate. Der warme Stärkekleister läßt sich sehr gut mit allen Farben vermischen und die so erhaltene Farbemischung sich sehr gut auftragen; denn wenn auch sehr feine Striche weniger gut damit zu machen sind, als mit Leimfarbe, so enspricht sie doch allen beim Anstreichen

[5] Um zum Anstreichen oder Malen geeignete Leimlösung zu erhalten, kann man gewöhnlich auf 1 Th. Leim nicht mehr als 10 Th. Wasser nehmen, während Kartoffelstärke 20—24 Th. Wasser erfordert.

der Zimmerwände gewöhnlich zu machenden Anforderungen. Nachdem 2 oder höchstens 3 Farbestriche gegeben sind, fixirt man dieselben durch Bestreichen mit ganz dünner Kalkmilch oder mit Barytwasser. Nach dem Trocknen wird, wie es auch beim Druck auf Papier geschieht, der nicht verbundene Ueberschuß von Kalk oder Baryt mit einer Bürste beseitigt; der zurückbleibende gebundene Kalk oder Baryt übt auf die Farben keine ungünstige Wirkung aus.

Kieselmalerei. Als der Verf. früher vorschlug (polyt. Journal Bd. CXXXVII S. 360), statt Oelfirniß oder Leim kieselsaures Alkali anzuwenden, erwähnte er auch gewisse Uebelstände, welche mit diesem Verfahren verbunden sind. Dahin gehört namentlich die Nothwendigkeit, daß man die Kieselfarbe allmählich erhärten lasse, um das Abschiefern zu verhüten; ferner gehört dahin beim Holz die Zusammenziehung desselben beim Austrocknen und bei gewissen Hölzern das Vorkommen von Harz, wegen dessen die Farben nicht gut angenommen werden. Der erstere dieser Uebelstände ist, wenn die Farbe auf Stein angebracht werden soll, um so weniger bedeutend, je poröser der Stein ist. Man muß übrigens, mag man die Kieselfarben auf Stein oder auf Gypsarbeit anbringen, das kieselsaure Alkali nicht in zu reichlicher Menge verwenden, um späteres Abschuppen der Farben zu verhüten; der Grund muß immer absorbirend bleiben, also nicht vollständig mit dem Kieselteig gesättigt werden; Lösungen, welche die Stärke von 18 bis 20° B. haben, geben, wenn sie in mehreren Schichten aufgetragen werden, im allgemeinen gute Resultate. Die Concentration muß größer seyn bei der Malerei auf Glas, die übrigens die meisten Schwierigkeiten macht und bei welcher es ganz besonders wichtig ist, daß man, indem man die Einwirkung trockner und warmer Luft vermeidet, die Farben nur sehr langsam erhärten läßt, so daß die Contraction der Kieseltheile ganz allmählich unter dem Einfluß der Kohlensäure der Luft erfolgt. Gebraucht man diese Vorsicht, so gelingt diese Art der Malerei sehr gut. Dieselbe dürfte namentlich für Kirchenfenster und für gewisse Fenster in den Wohnungen vorzüglich geeignet seyn.

Anwendung des kieselsauren Alkalis zum Fixiren. Der Verfasser versuchte Leim- und Stärkefarben dadurch zu fixiren, daß er sie mit einer Lösung von kieselsaurem Alkali überstrich, erhielt aber dabei anfangs keine günstigen Resultate, indem jeder Pinselstrich einen Fleck gab. Bei Fortsetzung der Versuche überzeugte er sich indeß, daß, wenn man die Lösung des kieselsauren Alkalis nicht in größerer Concentration als von etwa 6 bis 8° B. anwendet, die Gleichförmigkeit der Farbe nicht beeinträchtigt wird, und daß durch zwei auf einander folgende Anstriche

mit dieser Lösung die Farben dauerhaft fixirt werden, so daß sie nachher das Waschen mit Wasser vertragen.

Gemischtes Verfahren und Firnissen. Ein Verfahren, bei welchem das kieselsaure Alkali sehr wirksam ist, besteht darin, daß man zu Stärkekleister ungefähr das gleiche Volumen Wasserglaslösung von 35 bis 40° B. hinzufügt und die so erhaltene Mischung zum Anrühren der Farben benutzt; das kieselsaure Alkali macht hierbei den Stärkekleister flüssiger und ermöglicht dadurch ein gleichförmigeres Auftragen der Farben.

Die Mischung von Stärkelösung und Wasserglas kann auch sehr nützlich zum Ueberstreichen von Wasserfarben aller Art, so wie in anderen Fällen verwendet werden, indem daraus ein sehr dauerhafter und glänzender Firniß entsteht.

Der Verf. führt ferner Folgendes über die beim Anstreichen und Malen nach den von ihm vorgeschlagenen Verfahrungsarten anzuwendenden Farbstoffe an:

Bei den Kieselfarben sind natürlich alle Farbstoffe, welche durch die alkalische Beschaffenheit des Wasserglases verändert würden, zu vermeiden, so wie man auch gewisse durch Wasserglas leicht zersetzbare Metallfarben vermeiden muß. Man kann daher Bleiweiß, chromsaures Bleioxyd, Scheele'sches Grün, Schweinfurtergrün, Berlinerblau und manche andere Farben, namentlich die Lackfarben, hier nicht verwenden; die Reihe der verwendbaren Farbstoffe bleibt aber immer noch vollständig genug, um die mannichfachsten Malereien zu gestatten. Die weiße Grundlage, welche bei dieser Art der Malerei am besten deckt, ist das Zinkweiß. Die durch Alkali veränderlichen Farbstoffe vermeidet man am besten überhaupt bei jeder Farbe, bei welcher kieselsaures Alkali oder Kalk oder Baryt angewendet wird, wogegen bei der Anwendung des gerbsauren Leims alle Farbstoffe benutzt werden können. Der Verf. sucht namentlich auf die Wirkung des Kalks und des Baryts auf Stärkekleister die Aufmerksamkeit der Architekten und Maler zu lenken. Vermittelst dieser Wirkung kann man äußerst wohlfeile Anstriche, nämlich solche, die aus Kreide, Kaolin, Alabaster, Ocker ꝛc. und aus dünnem warmen Stärkekleister (der etwa $\frac{1}{20}$ seines Gewichts Stärke enthält) bereitet sind, in einen solchen Zustand versetzen, daß sie selbst mit warmem Wasser abgewaschen werden können. Man erhält übrigens auch schöne Farben von merkwürdiger Dauerhaftigkeit, wenn man zum Anrühren der Farbstoffe eine Mischung von Kleister und Wasserglas benutzt, ohne nachher Kalk oder Baryt anzuwenden.

Gyps. Der Verf. hat mit vielem Erfolg gebrannten Gyps zu Anstrichen verwendet. Dieser Gyps, namentlich wenn er aus krystallisirtem Gyps herrührt, gibt sehr schöne Farben, mag man ihn mittelst Leim-

auflöſung anbringen, was einen wirklichen Stuck gibt, oder dazu Stärkekleiſter und nachherige Firirung durch Kalk oder Baryt anwenden. In jedem dieſer Fälle kann man den Gypsanſtrich mit Waſſerglasfirniß überſtreichen, ohne daß das Abſchuppen eintritt, welches man beim Ueberſtreichen der gewöhnlichen Gypsfiguren mit Waſſerglaslöſung immer zu befürchten hat[6].

Künſtlicher ſchwefelſaurer Baryt. Beſonders wichtig iſt die Möglichkeit, das Bleiweiß, das Zinkweiß und andere weiße Grundfarben durch künſtlichen ſchwefelſauren Baryt zu erſetzen. Der Verf. hält die baldige Verallgemeinerung der Anwendung dieſes Körpers für ſo ſicher, daß er die Erzeugung desſelben im Großen in ſeinen Fabriken eingeführt hat, in denen zugleich Waſſerglas, welches (in Frankreich) bereits erhebliche Anwendung findet, dargeſtellt wird. Der künſtliche ſchwefelſaure Baryt wird zum Theil trocken in Form von Broden, dem größeren Theile nach aber in Form eines conſiſtenten Teiges, welcher das Zerreiben überflüſſig macht, in den Handel gebracht. (Der teigförmige ſchwefelſaure Baryt wird zum Preiſe von 22 Francs pro 100 Kilogrm. verkauft.) Er wird wie andere weiße Stoffe in mehreren Lagen aufgeſtrichen, indem man dabei als Bindemittel Leim oder Kleiſter oder auch ein Gemenge von Kleiſter und kieſelſaurem Alkali anwendet. Während er faſt durchſichtig iſt, wenn man einen Oelanſtrich damit macht, deckt er bei Vermiſchung mit Leim oder Kleiſter vollkommen und eben ſo gut als Bleiweiß und Zinkweiß, und hat vor dieſen den großen Vorzug eines um ungefähr $^2/_3$ geringeren Preiſes. Er wird durch Schwefelwaſſerſtoff nicht verändert und gibt einen Anſtrich von einer Weiße und einer Zartheit im Anfühlen, welche durch das beſte Bleiweiß nicht zu erreichen iſt. Bekanntlich wird er unter dem Namen Blanc fixe bereits angewendet. Man gebraucht ihn bei der Fabrication der Tapeten, um weiße und ſatinirte Gründe herzuſtellen, und zur Anfertigung des Papiers zu Viſitenkarten ꝛc. Einem Anſtrich aus Barytweiß, mittelſt Leim oder beſſer mittelſt Stärke oder eines Gemenges von Stärke und Waſſerglas aus-

---

[6] Der Verf. hat ſehr harte Gypsabgüſſe gemacht, indem er den Gyps mit Leimauflöſung anrührte und die Abgüſſe nachher mit Galläpfelauszug imprägnirte, oder indem er den Gyps mit Stärkelöſung anrührte und die Abgüſſe nachher in Kalkmilch oder Barytwaſſer tauchte. Man kann auch auf gewöhnliche Manier gefertigte Gypsabgüſſe, um ſie zu härten, in Barytwaſſer tauchen oder wiederholt damit überſtreichen. In dieſem Fall tritt an der Oberfläche der Gegenſtände eine Zerſetzung ein, bei welcher ſchwefelſaurer Baryt und freier Kalk entſteht. Letzterer nimmt dann Kohlenſäure aus der Luft auf, wodurch die Gegenſtände ohne Veränderung der Form eine feſtere und das Waſchen geſtattende Rinde erhalten.

geführt, kommt nach dem Verf. kein anderer weißer Anstrich an Schönheit gleich. Außerdem ist es auch aus Gesundheitsrücksichten sehr wichtig, daß das Bleiweiß und Zinkweiß durch Barytweiß ersetzt werde, wie andererseits auch die thunlichste Ersetzung der Oelfarben, die im Anfang durch ihren Geruch belästigen, durch Wasserfarben wünschenswerth ist. Der Verf. hat besondere Versuche angestellt, um sich zu überzeugen, daß schwefelsaurer Baryt der Gesundheit nicht nachtheilig ist. Er hat zehn Tage lang Hühner mit Teig aus Roggenmehl gefüttert, welchem man $^1/_4$ seines Gewichts künstlichen schwefelsauren Baryt zugesetzt hatte, ohne daß dieselben dadurch sich belästigt zeigten. Ein kleiner Hund von $2^1/_2$ Kilogrm. Gewicht erhielt zwei Tage hinter einander in seiner Nahrung auf einmal 22 Grm. trockenen künstlichen schwefelsauren Baryt, ohne das mindeste Uebelbefinden zu zeigen.

XVIII.

Anleitung zur Anfertigung eines wasserdichten Zwilches zur Eindeckung der Artillerie-Fuhrwerke und Erzeugung von Schutzdecken jeder Art.[7]

Aus der Zeitschrift des nieder-österreichischen Gewerbevereins, Jahrgang 1857, viertes Heft, S. 49.

Bei der Zubereitung eines wasserdichten Stoffes ist vor Allem genau darauf zu sehen, daß der rohe Stoff gut und fleißig in seinem Gewebe gearbeitet ist, weil sonst die mühevollste, wasserdichte Zubereitung nicht

---

[7] Die nieder-österreichische Handels- und Gewerbekammer ist aus Anlaß einer bei der k. k. Militär-Verpflegs-Bezirks-Magazins-Verwaltung in Wien stattgefundenen Commissions-Verhandlung in Kenntniß der besonderen Vorzüge gekommen, welche das zur commissionellen Vergleichung vorgelegte, von der k. k. Zeugs-Artillerie (in Wien) unter Anwendung eines neu erfundenen Anstriches angefertigte Muster von Schutzdecken für Transportwägen u. s. w. vor allen bisher üblichen Bedeckungsstoffen derselben Art voraus hat. Da diese wichtigen Vorzüge es wünschenswerth erscheinen ließen, daß die bei dem fraglichen Deckenmuster in Anwendung gekommene Erfindung nicht bloß für militärische Zwecke verwendet, sondern der allgemeinen Benützung überlassen werde, so wendete sich die Kammer mit einem dießfälligen Ersuchen an das h. k. k. Armee-Obercommando, welchem der Erfinder des Anstriches, ein Hr. k. k. Oberstwachtmeister, das Geheimniß der Erfindung zur Verfügung gestellt hat. Das h. k. k. Armee-Obercommando hat diesem Ersuchen in anerkennenswerther Würdigung der hierbei berührten öffentlichen Interessen genehmigende Folge gegeben, und der Kammer das Geheimniß in Form der oben stehenden Instruction zur Ver-

vollkommen entsprechen wird. Ein guter reiner Doppel-Zwilch, wie selber bei der Artillerie zur Eindeckung der Fuhrwerke und Erzeugung von Schutzdecken verwendet wird, muß von gleichförmig gesponnenem Hanfgarn, ohne Schützenlücken oder Webernester, dann rein und frei von jeder Hanfspreu erzeugt und fest geschlagen seyn. Zum Anhaltspunkte seines spec. Gew. diene, daß 30 (Wiener) Ellen 1 Elle breiter, roher Zwilch 16 Pfd., und 30 Ellen $1\frac{1}{4}$ Elle breiter, roher Zwilch 20 Pfd. wiegen sollen. Die neue Tünchmasse zur Zubereitung des wasserdichten Zwilches besteht aus:

a) Venetianer Asphalt,
b) Colophonium,
c) gewöhnlichem Firniß,
d) Terpenthinöl,
e) gut gebranntem Kienruß.

Diese Ingredienzien kommen auf folgende Weise in Verwendung.

Auf 30 Ellen $1\frac{1}{4}$ Elle breiten Zwilch:

$1\frac{28}{32}$ Pfund Venetianer Asphalt,
$\frac{15}{32}$ „ Colophonium,
15 „ gewöhnlicher Oelfirniß,
$5\frac{30}{32}$ „ Terpenthinöl,
5 „ Kienruß.

Auf 30 Ellen 1 Elle breiten Zwilch:

$1\frac{16}{32}$ Pfund Venetianer Asphalt,
$\frac{12}{32}$ „ Colophonium,
12 „ gewöhnlicher Oelfirniß,
$4\frac{24}{32}$ „ Terpenthinöl,
4 „ Kienruß.

Es ist am vortheilhaftesten, wenn diese Tünchmasse gleich für ein größeres Quantum rohen Zwilch, und zwar auf einmal auf 300 Ellen

---

lautbarung an die Industriellen mitgetheilt. Von der Ueberzeugung geleitet, daß sich hierzu am besten die Veröffentlichung der Instruction in der monatlich erscheinenden Zeitschrift des nieder-österr. Gewerbe-Vereins eignen wird, hat die Handelskammer eine Abschrift der Instruction dem Gewerbe-Vereine mit dem Ersuchen übersendet, dieselbe unter Bezugnahme auf die Mittheilung der Kammer in das nächste erscheinende Monatsheft aufzunehmen, zugleich aber auch ausdrücklich zu bemerken, daß eine Bewerbung um ein Privilegium zur ausschließenden Erzeugung der in Rede stehenden Decken oder des Tingirmittels, bezüglich dessen sich die k. k. Artillerie die Priorität gewahrt und bei dem h. k. k. Handelsministerium sichergestellt hat, unstatthaft ist.

zubereitet wird, wozu zum Aufkochen einer Partie 1 Metzen harter Holzkohlen in Verwendung kommt.

An Requisiten sind erforderlich:

2 Stück Grundirbürsten,
1 „ Rohrdecke,
1 „ hölzerner Deckel,
1 „ eiserner Dreifuß,
1 „ mittlerer kupferner Laborirkessel,
1 „ mittlerer eiserner oder metallener Mörser u. mehrere hölzerne sammt Stößeln, Böcken oder weichen runden Stangen,
1 „ flache, viereckige eiserne Pfanne ohne Füße,
1 „ Spatel (hölzerne),
1 „ hölzerner Tisch, 6′ lang, 3½′ breit,
1 „ Farbenreibstein sammt Umlaufer.

An Arbeits-Personale.

1 Zeugsführer oder Corporal zur Aufsicht,
3 Zeugsgemeine zur Arbeit.

Ist das Erforderniß an wasserdichtem Zwilch bestimmt, so wird vorerst die erste Anstrichmasse zubereitet. Hiezu wird der ganze, gut ausgebrannte Kienruß mit einem Theile des Firnisses auf dem Farbenreibstein gut abgerieben, und in den kupfernen Kessel gegeben. Ist dieses geschehen, so wird der noch übrige Firniß dieser abgeriebenen Masse unter stetem Umrühren in den Kessel zugesetzt.

Durch diesen Zusatz wird diese erste Anstrichmasse so verdünnt, daß selbe mit Grundirbürsten auf dem rohen Zwilch aufgetragen, und gut eingerieben werden kann. Hierzu wird ein Stück roher Zwilch mit der Faser- oder Kehrseite auf den Tisch gelegt, ein Mann nimmt in die flache eiserne Pfanne ein mäßiges Quantum Anstrichmasse, und setzt sie auf den Tisch; zwei Mann mit Grundirbürsten tauchen selbe in diese vorbereitete Masse ein, und tragen sie mit voller Kraft unter kreisförmiger Einreibung auf dem Zwilch auf. Dieß geschieht so lange, bis die Masse an der unteren glatten Seite durchschlägt, welches den Beweis liefert, daß die Poren des Zwilches vollkommen ausgefüllt sind.

Dieß wird durch frisches Aufziehen eines neuen Theiles des rohen Zwilches nach der Länge des Tisches so lange fortgesetzt, bis das ganze Stück Zwilch auf der Kehr- oder Faserseite gut angestrichen ist.

Hier bleibt zu bemerken, daß der dritte Mann an der einen Stirnseite des Tisches den auf einer Seite angestrichenen Zwilch auf eine am Boden ausgebreitete Rohrdecke zusammenlegt. Ist das ganze Stück auf

der Kehr- oder Faserseite angestrichen, so wird, ohne eine Trocknung abzuwarten, gleich bei demselben Stück die Masse auf der rechten oder glatten Seite aufgetragen, nur ist hier zu beobachten, daß die zwei Mann mit den Grundirbürsten die Masse nicht kreisförmig wie bei der Kehrseite einreiben, sondern nach dem Lauf der Fäden mit dem Längenstrich auftragen, damit die glatte Oberfläche des Zwilches nicht aufgefasert wird.

Nach dem Anstrich der glatten Seite wird der Zwilch durch den dritten Mann nicht so wie bei der Kehrseite an der Stirnseite des Tisches am Boden zusammengelegt, sondern gleich über die vorbereiteten hölzernen Böcke oder runden Stangen gezogen.

Der so mit der ersten Masse zubereitete Zwilch bleibt durch drei Tage zur guten Austrocknung aufgezogen, nur muß hierbei die directe Einwirkung der Sonnenhitze vermieden werden, weil die gute Austrocknung nur an schattigen Plätzen oder sehr luftigen Depots vor sich geht. Während der erste Anstrich zur Austrocknung ausgesetzt bleibt, wird zur Bereitung der zweiten Anstrichmasse geschritten.

Der Asphalt und das Colophonium werden in einem Mörser klein gestoßen, dann in den Kessel gegeben, das ganze Terpenthinöl darauf gegossen, und der Kessel über ein mäßiges Kohlenfeuer gesetzt, wo unter stetem fleißigen Umrühren die Masse langsam so lange gekocht wird, bis sich vom Asphalt und Colophonium keine Stücke mehr zeigen, und die Masse dünnflüssig ist. Hierauf wird der Kessel vom Feuer abgehoben, und die Masse wenigstens durch 24 Stunden abgekühlt.

Ist der mit dem ersten Anstrich versehene Zwilch vollkommen trocken, so wird die zweite, bereit stehende Masse im kalten Zustande ganz nach derselben Art und Weise wie die erste aufgetragen, nur ist zu beobachten, daß der zweite Anstrich nicht dick, und besonders auf der glatten oder Fadenseite sehr gleichförmig aufgetragen werden muß, damit der Zwilch ein schönes, nettes Ansehen bekommt. Der zweite Anstrich braucht höchstens 36 Stunden zum Trocknen, und kann dann gleich in Verwendung genommen werden.

Bei dieser vorgezeichneten Manipulation können 3 Mann in 4 Tagen 300 Ellen $1\frac{1}{4}$ Ellen breiten rohen Zwilch wasserdicht zubereiten.

Kommen bereits eingedeckte Fuhrwerke an ihrer Eindeckung zu überstreichen und aufzufrischen, so sind

für einen	2spännigen	Karrendeckel	$15\frac{1}{2}$	Loth,	
„ „	4 „	„	$26\frac{1}{2}$	„	
„ „	2 „	Wagen	28	„	
„ „	4 „	„	30	„	und
„ eine	4 „	Feldschmiede	15	„	

von dieser Tünchmasse ausreichend, um die Auffrischung des wasserdichten Anstriches zu bewirken.

XIX.

Ueber die näheren Bestandtheile des Leders; von Professor A. Payen.

Aus den Comptes rendus, Novbr. 1856, Nr. 20.

Schon bei meinen ausgedehnten Untersuchungen über das Stärkmehl und die Cellulose machte ich vielfach die Erfahrung, daß diese Substanzen wesentlich verschiedene Eigenschaften bloß durch ihren verschiedenen Aggregatzustand annehmen können.

Schon damals vermuthete ich, daß das Thierreich ähnliche Erscheinungen darbieten müsse; ein auffallendes Beispiel bot mir die Untersuchung einer gegerbten Ochsenhaut dar; ich zeigte in der Société philomatique durch Versuche, daß die Festigkeit des Leders abhängig war von den Eigenschaften zweier Gerbstoffverbindungen, die sich in derselben Haut gebildet hatten. Die eine ließ sich leicht lockern und zerging in ammoniakalischem Wasser; die andere behielt dabei ihre faserige Structur.

In der letzten Zeit habe ich jene Versuche wieder aufgenommen und will hier nur meine vorläufigen Resultate über diesen sehr schwierig aufzuklärenden Gegenstand mittheilen.

Analysen, welche ich gemeinschaftlich mit Hrn. Billequin anstellte, ergaben, meine ersten Beobachtungen bestätigend, daß in Rindshäuten, die nach dem gewöhnlichen Verfahren gegerbt sind, und wovon die einen acht bis zwölf Monate mit Lösung des Gerbstoffs der Eichenrinde, die anderen bis gegen sieben Jahre lang in Gruben gegerbt wurden, ein Ueberschuß von Gerbstoff zurückbleibt, welcher durch reines Wasser ausgezogen werden kann, indem dasselbe einen Theil der lockern Verbindung auflöst, welche jener Gerbstoff mit der thierischen Substanz bildet. [8]

Die Menge auflöslicher Substanz, welche auf diese Weise aus dem sieben Jahre in Gruben gelegenen Leder erhalten wurde, betrug 6,469 Procent vom Gewicht der gegerbten Haut und enthielt nur 1,548 Proc. Stickstoff.

---

[8] Durch die dem Gerben vorausgehenden Operationen waren die Haare und fast alle Fettsubstanz weggeschafft, und ich habe dann, um die Zusammensetzung noch weniger verwickelt zu machen, mit der Epidermis eine Schicht des darunter liegenden Gewebes entfernt, so daß der größte Theil der Haarbälge und der Schweißcanäle beseitigt war und die verbliebene Hautmasse den Theilen entsprach, welche vor dem Gerben fast gänzlich in Gallerte umgewandelt werden können.

In einem gut gegerbten Leder von Hrn. Ogereau fand man 8,09 lösliche Substanz, welche 2,8 Proc. Stickstoff enthielt. Aus gewöhnlichem Pariser Leder löste Wasser 7,37 Substanz auf, welche 3,98 Proc. Stickstoff enthielt.

Die beiden letzteren enthielten also weniger an löslichen Stoffen, und die stickstoffhaltige Substanz, welche vom Wasser mit fortgeführt wird, scheint daher der Dauer des Gerbens proportional zu seyn.

In den drei Proben betrug der faserige Theil der Haut, welcher der Wirkung von Wasser und Ammoniak widersteht, für das sieben Jahre lang gegerbte Leder 58,88 (das Mittel von zwei Analysen: 58,76 und 59) und für die beiden anderen 46,60 und 48,80.

Der Stickstoff- und Aschegehalt der drei erwähnten Ledersorten betrug in Procenten:

	Nr. 1.	Nr. 2.	Nr. 3.
Stickstoff . . .	13,272	12,235	13,59
Asche	0,733	0 660	0,606

Der Unterschied im Stickstoffgehalt ist also gering und steht nicht im Verhältniß mit der Dauer des Gerbens; dieß scheint anzudeuten, daß die Sättigung der widerstehenden Materie der Haut mit Gerbstoff lange vor dem Punkte eintritt, wo man die Gerbung für vollendet ansieht. Soviel steht fest, daß das Mengenverhältniß der widerstehenden faserigen Substanz und nicht ihr Gerbungsgrad einen namhaften Unterschied zwischen diesen Producten bedingt, und wahrscheinlich sind jene in der That besser, worin der widerstehende Theil vorwaltet.

Nachdem man den Gehalt des Leders an faserigem Theil und den Stickstoffgehalt der ganzen Haut bestimmt hatte, ergab sich durch Differenz das Mengenverhältniß der mittelst Ammoniak ausziehbaren löslichen Substanz und ihr Stickstoffgehalt; man findet auf diese Weise für:

	Nr. 1.	Nr. 2.	Nr. 3.
widerstehende Faserfubstanz . . .	58,88	46,60	48,80
lösliche Materie	41,12	53,40	51,20
	100,00	100,00	100,00

Wenn die im Ammoniak gelöste Substanz während des Auflösens und Abdampfens keine Veränderung erlitt, so mußte sie sich in dem ausgetrockneten Rückstand vollständig wiederfinden; dem war aber nicht so, denn der Versuch ergab nur:

	Nr. 1.	Nr. 2.	Nr. 3.
	18,46	29,77	28,75
statt	41,12	53,40	63,17
Differenz oder Verlust . .	22,66	23,63	34,42

Die lösliche Substanz zersetzt sich daher offenbar beim Eindampfen unter dem Einfluß des Wassers, des Ammoniaks und der Wärme.

Der Stickstoffgehalt der eingedampften Rückstände des ammoniakalischen Auszugs betrug in Procenten:

Nr. 1.	Nr. 2.	Nr. 3.
5,112	6,006	7,151

Es stellte sich also auch ein Verlust in den Stickstoffgehalten heraus; man fand nämlich in diesen Rückständen immer nur die Hälfte von dem Gehalte an Stickstoff, den sie der Zusammensetzung der ganzen Haut nach haben sollten.

Schlußfolgerungen.

Aus den mitgetheilten Thatsachen kann man folgende Schlüsse ziehen:

1) die Rindshaut enthält dichte, widerstehende Theile und andere, welche lockerer und in ihren Eigenschaften von denen der ersteren verschieden sind;

2) der Gerbstoff verbindet sich während seiner Einwirkung auf die Haut mit diesen beiden Theilen, und für jeden derselben sind viel geringere Gerbstoffmengen erforderlich, als für den Leim;

3) der lockere Theil der Haut bildet mit dem Gerbstoff eine in Ammoniak lösliche Verbindung, welche in dieser Lösung zersetzt wird, wobei von ihrem Stickstoffgehalte ein Theil austritt. Beim Abdunsten der Lösung erhält man deßhalb nicht die ganze Menge von Substanz wieder, welche das Ammoniak auszog;

4) durch längere Dauer des Gerbens werden die mit Gerbstoff schwächer versehenen Theile nach und nach gelöst, daher die Faserstoffsubstanz relativ vermehrt. Das Leder wird deßhalb zäher;

5) die lösliche zerreibliche Substanz, welche dem Leder einverleibt ist, ist leicht zersetzbar, sie muß daher durch eine lange Behandlung in der Flüssigkeit, womit das Leder bereitet wird, vermindert werden.

Fragen, welche noch zu erledigen sind.

Sollte es nicht möglich seyn einen Theil der zerreiblichen Substanz, sobald der Gerbstoff die Haut in ihrer ganzen Dicke gesättigt hat, mittelst schwach ammoniakalischen Wassers zu entfernen, um die Dauer des Gerbens sehr abzukürzen?

Könnte man die Lederabfälle nicht durch Zusatz von ammoniakalischem Wasser, welches ihre Zersetzung sehr beschleunigt, als Düngmittel verwenden?

Die lockeren Theile der Haut müssen wegen ihrer leichten Zersetzbarkeit in Berührung mit den Agentien, deren man sich bei der Verarbeitung des Leders in der Industrie bedient, angegriffen und theilweise aufgelöst werden.

Worin besteht beim eigentlichen Gerben die Wirkung des Kalks, des Natrons, des erzeugten Ammoniaks, der verdünnten Schwefelsäure und der Milchsäure?

Wird bei der Sämischgerberei durch die Anwendung von Oel und schwacher Potaschelauge nicht der lockere Theil aufgelöst, der widerstehende Theil dadurch vorherrschend gemacht und eine seifenartige Substanz dem Leder einverleibt, welche den Zusammenhang unter den Fasern verhindert und folglich die Häute geschmeidiger, schwammiger macht?

In der Weißgerberei müssen das säuerliche Bad und die milchsaure Gährung einen Theil der lockeren Substanz wegnehmen; die Auflösung des Thonerdesalzes scheint zum Zweck zu haben, den widerstehenden Theil und was von dem lockereren zurückbleibt, zusammenzuziehen und zu erhalten; das Gemenge stärkmehlartiger, eiweißartiger und fetter Substanzen endlich muß zwischen den Fasern schlüpfrigmachende Materien hinterlassen, welche denselben gestatten über einander zu gleiten, wodurch solche Häute vollends geschmeidig gemacht und erhalten werden.

XX.

Künstliche Blumenblätter aus Collodium; von Hrn. E. Marr.

Aus dem württembergischen Gewerbeblatt, 1857, Nr. 23.

Die Fabrik von Bérard und Comp. in Paris verfertigt seit einiger Zeit künstliche Blumenblätter von außerordentlicher Schönheit, alle Rippen und Nerven der natürlichen Blätter sind aufs genaueste nachgebildet, dabei fühlen sich diese künstlichen Blätter so zart und weich an wie die natürlichen. Dieselben bestehen aus Collodium, dem färbende Substanzen beigemengt sind.

Um diese Blätter zu erhalten, wird Schießbaumwolle, wie sie gewöhnlich zum Lösen benutzt wird, in alkoholhaltigem Aether, dem noch etwas Ricinusöl zugesetzt wird, aufgelöst. In diese Collodiumlösung werden die aufs feinste abgeriebenen Farben eingerührt, nnd man stellt sich auf diese Weise verschieden gefärbte Collodiumlösungen dar, je nach den Farben der natürlichen Blätter, welche nachgeahmt werden sollen. Die Lö-

sungen werden nun auf Glasplatten gegossen, welche mit einem niederen Rahmen von Holz oder dergleichen umgeben sind, um das Abfließen der Lösung zu verhüten. Man läßt sie ruhig stehen, bis eine dünne Platte von festem Collodium sich gebildet hat, welche sich nach dem Festwerden leicht von der Glasplatte abnehmen läßt und dann eine dünne, sehr feste, durchschimmernde Masse bildet.

Will man eine Collodiumplatte haben von zwei verschiedenen Farben, welche in einander übergehen, so gießt man zwei verschieden gefärbte Lösungen neben einander auf die Glasplatte und bewegt sie langsam hin und her, bis die Flüssigkeiten an den Berührungsstellen hinlänglich in einander geflossen sind.

Dieß ist der Zeug aus welchem die Blätter gefertigt werden.

Um nun die Formen zur Darstellung der künstlichen Blätter zu erhalten, nimmt man ein natürliches Blatt, legt dasselbe auf eine weiche Unterlage, so daß dasselbe alle seine natürlichen Wölbungen beibehalten kann und gießt darauf eine dünne Gypsschichte; ist diese etwas erhärtet, so wiederholt man das Aufgießen, bis der Gyps eine Dicke von 5—8 Centimeter, je nach der Größe des Blattes hat. Nun läßt man den Gypsabguß ruhig stehen bis er hart geworden ist. Da er natürlich unregelmäßig abgegränzt ist, so arbeitet man ihn jetzt scharf nach den Conturen des an ihm haftenden Blattes, etwas conisch zulaufend, ab. Hat man auf diese Weise den Gypsabguß gefertigt, so wird derselbe rasch bis zu seiner halben Höhe in geschmolzenes Wachs, das nahe am Erstarren ist, getaucht und das Eintauchen 4—6mal wiederholt, bis das Wachs, das am Gypsblock hängt, ungefähr dieselbe Dicke hat wie dieser selbst. Der Gypsblock mit seinem Wachsabdruck wird 1 — 2 Minuten in kaltes Wasser gelegt; dadurch löst sich das Wachs leicht vom Gyps ab, und man hat eine Art Kufe in Wachs, in welcher das natürliche Blatt so zu sagen den Boden bildet. Durch leichtes Waschen mit Alkohol und Terpenthinöl gibt man derselben eine reine Oberfläche uud überzieht dieselbe innen sorgfältig mit einer dünnen Schichte von Graphit- oder Bronzepulver, worauf man sie in ein galvanoplastisches Bad bringt, bis der Kupferniederschlag 3 — 4 Millimeter stark ist. Um ihm eine größere Haltbarkeit zu geben, wird er mit Bronze ausgegossen. Nun schmilzt man in einem gußeisernen Gefäß, daß größer ist als der Kupferabdruck, 4 Theile Blei mit 1 Theil Antimon zusammen, läßt die Metallegirung bis nahe zum Erstarren erkalten, und drückt dann mittelst einer Presse die Kupferform in die halberstarrte Antimonbleilegirung.

Die Formen sind jetzt fertig, um zum Darstellen der Blätter selbst zu schreiten. Es wird eine zum Voraus gefertigte Collodiumplatte zwi-

schen die beiden Metallformen gelegt und bei 150° C. gepreßt. Mit diesen Formen läßt sich natürlich eine sehr große Anzahl von Blättern erhalten; nach jedem Druck mit der Presse hat man ein fertiges Blumenblatt. Eine Temperatur von 150° C. beim Pressen ist nöthig, damit das Collodium die Form beibehält, welche ihm unter der Presse gegeben wurde.

Bérard stellte früher die Metallformen auf eine eiserne Platte, die über freiem Feuer erhitzt wurde, aber die Temperatur ist dabei äußerst schwierig gehörig zu reguliren, deßhalb hat er jetzt eine Vorrichtung, um die Formen durch Wasserdampf von 5 Atmosphären Spannung zu erhitzen.

Miscellen.

P. Rittinger's neuer Abdampfapparat.

Bekanntlich ist zur praktischen Prüfung des von Hrn. Sectionsrath P. Rittinger erfundenen neuen Abdampfapparates (polytechn. Journal Bd. CXXXVI S. 391) bereits im verflossenen Jahre eine Reihe von Versuchen bei der k. k. Saline zu Ebensee abgeführt worden. Diese Versuche sind im Mai l. J. fortgesetzt und vor einigen Tagen, seferne sie sich auf süßes Wasser beziehen, geschlossen worden, um demnächst mit Salzsoole fortgesetzt zu werden. Die erlangten Resultate sind sehr glänzend, und vielleicht niemals ist eine theoretische Erfindung selbst in ihren Details durch die Praxis gleich bei der ersten Ausführung so vollkommen richtig bestätiget worden, als Rittinger's Abdampfverfahren bei dieser ersten Versuchsreihe. Als Hauptresultat können wir vorläufig mittheilen, daß in dem Versuchsapparate mit einem Pfund Brennmaterial (lufttrockenes Holz) 13,8 Pfd. Wasser verdampft wurden, also beinahe das Dreifache dessen, was theoretisch (ohne Anwendung einer Wasserkraft) möglich ist, da 1 Pfd. lufttrockenes Holz bekanntlich nur 4,2 Pfd. Wasser verdampft. Die Versuche boten zudem genug Fingerzeige, auf welche Art diese bisherige Leistung noch bedeutend vergrößert werden könne. Die Ersparung an Brennmaterial mittelst dieses Apparates ist bereits zu 66 Proc constatirt und wird daher höchst wahrscheinlich noch namhaft gesteigert werden. Uebrigens bieten diese Versuche sehr viel Gelegenheit zu höchst interessanten Studien über den Dampf, welche freilich beim praktischen Versuche weiter führen, als sich vielleicht bloß a priori erwarten lassen mochte. (Oesterreichische Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen, 1857, Nr. 24.)

Conservirung der Eisenbahnschwellen.

Ich habe einige Versuche mit Wasserglas gemacht, um die Wirkung desselben auf Eisenbahnschwellen zu ersehen. Zu diesem Zweck wurden verschiedene frisch geschnittene Schwellen an den Köpfen mit dem erwähnten Material, in verdünnter Lösung, zweimal angestrichen. Nachdem diese Hölzer der Witterung und namentlich der Sonnenhitze längere Zeit ausgesetzt waren, erfolgte ein Reißen an den Köpfen nicht, und fanden sich auch keine Sprünge vor; während unangestrichene Schwellen, von demselben Holz und gleichzeitig geschnitten, die erstern Uebelstände

zeigten. Längere Zeit geschnittene Schwellen, welche schon kleine Risse zeigten, blieben ebenfalls, auf die erwähnte Art angestrichen, in demselben Zustand. Auf allen Seiten angestrichene Schwellen zeigten auf ihrer ganzen Oberfläche auch nicht die geringste Veränderung. Ich theile diese Versuche, welche ich nur in kleinem Maaßstab auf eigene Kosten machen konnte, mit, um durch Veröffentlichung größere Experimente zu veranlassen. Es dürfte durch Eintauchen in verdünnter Lösung, mit Anwendung eines hydraulischen Drucks, das beste und wohlfeilste Mittel zur Conservirung der Eisenbahnschwellen erzielt werden. Bertram, Ingenieur bei der Lahneisenbahn.

Bad Ems, den 3. Juni 1857.

(Eisenbahnzeitung, 1857, Nr. 23.)

Zusammenstellung von Preisen des Leuchtgases in verschiedenen Städten Norddeutschlands.

Crefeld. 1400 Brennstunden; 425 öffentliche Flammen, stündlich 5 Kubikfuß. Gas-Kosten im Ganzen 4131 Rthlr. 28 Sgr. 4 Pf.

5 Kubf. Gas $2\frac{1}{2}$ Pf. Lichtstärke = 10 Wachskerzen von $10\frac{1}{3}$ Zoll Länge, 6 auf 1 Pfund.

1000 Kubf. Gas zur Straßenbeleuchtung 1 Rthlr. 11 Sgr. 8 Pf.

1000 „ „ „ Beleuchtung öffentlicher Gebäude 2 Rthlr.

1000 „ „ für Private 3 Rthlr. in den ersten 10 Jahren, später $2\frac{2}{3}$ Rthlr.

Die einzelne Flamme der städtischen Beleuchtung kostet pro Stunde $2\frac{1}{2}$ Pf., im Jahr 9 Rthlr. 21 Sgr. 8 Pf.

Frankfurt a. d. O. 2000 Brennstunden. Eine Flamme 5 Kubikf. pro Stunde kostet $3\frac{3}{5}$ Pf.

1000 Kubf. Gas zur öffentlichen Beleuchtung 2 Rthlr.

1000 „ „ an Private zur Beleuchtung der Straßenfronte 2 Rthlr.

1000 „ „ „ „ im Innern nicht über 3 Rthlr.

Kosten der einzelnen Flamme pro Jahr 20 Rthlr.

Duisburg. 1000 Brennstunden. Straßenflamme 12 Rthlr. 15 Sgr. oder 1000 Kubf. 2 Rthlr. 6 Sgr. 2 Pf. — 1000 Kubf. zum Privatgebrauch 2 Rthlr. 15 Sgr. Lichtstärke = 12 guten Wachskerzen.

Barmen 900 Brennstunden; jährliche Kosten der einzelnen Flamme 10 Rthlr., stündlich 4 Pf. 1000 Kubf. = 2 Rthlr. 6 Sgr. 8 Pf.

Düsseldorf. 1500 Brennstunden; jede Flamme 12 Rthlr., pro Stunde 2,88 Pf. Privatflamme stündlich $3\frac{3}{4}$ Pf. ($1\frac{1}{2}$ Kubf. Verzehrung). (NB. Sogenanntes Patentgas.)

Stettin. 1000 Kubf. = 1 Rthlr. 10 Sgr., für Private 2 Rthlr. 22 Sgr.

Breslau. 2000 Stunden Brennzeit. Die einzelne Flamme jährlich 15 Rthlr., pro Stunde 2,7 Pf. — 1000 Kubf. Gas für Private 3 Rthlr. 5 Sgr.

Wesel. Pro Stunde und Flamme 5 Pf.

Köln. 1000 Kubf. = 2 Rthlr. 22 Sgr., für Private 3 Rthlr.

Koblenz. 1000 Kubf = 2 Rthlr. 2 Sgr. 6 Pf., für Private 3 Rthlr. 20 Sgr.

Bonn. 1000 Kubf. = 1 Rthlr. 24 Sgr. 2 Pf., für Private 3 Rthlr.

Hannover. 434 Straßenflammen mit einer Durchschnittsbrennzeit von täglich 8 Stunden = 8 Rthlr. 12 Sgr. für die Flamme. — 1000 Kubf. für Private 1 Rthlr. 6 Sgr. bis 1 Rthlr. 16 Sgr.

Berlin. Pro Flamme 16 Rthlr. 27 Sgr.

Dresden. Pro Flamme 20 Rthlr.

Leipzig. Pro Flamme 24 Rthlr.

Hamburg. 1000 Kubf. = 8 Mark = 3 Rthlr. 7 Sgr. Eine Flamme in 1 Stunde 5 Kubf., also in 2000 Brennstunden des Jahres = 10,000 Kubf. = 80 Mark.

Braunschweig. 360 Gasbrenner und 230 Oellampen zur Straßenerleuchtung. 1200 Brennstunden = 9000 Rthlr. Pro Stunde für die Gasflamme $4\frac{1}{2}$ Pf. preußisch. Private zahlen für 1000 Kubf. $6\frac{2}{3}$ Rthlr.

Oldenburg. 1000 Kubf. (Holzgas) = 3 Rthlr.
Bremen. 1000 Kubf. = 4 Rthlr. Gold.
Uelzen. 1000 Kubf. = 1 Rthlr. 18 Ggr. bis 2 Rthlr. 8 Ggr.
(Zeitschrift des Architekten- und Ingenieur-Vereins für das Königreich Hannover, 1857, Bd. III S. 125.)

Ueber eine zweite Oxydationsstufe des Siliciums.

Die HHrn. Prof. H. Buff und F. Wöhler, gemeinschaftlich mit Untersuchungen über das Verhalten des Aluminiums zum elektrischen Strom beschäftigt, haben ein an der Luft selbstentzündliches Gas und eine neue Oxydationsstufe des Siliciums, so wie deren entsprechende Chlorverbindung entdeckt, — Körper, die sowohl an und für sich durch ihre Eigenschaften, als durch den Umstand merkwürdig sind, daß sie die Frage in Betreff des wahren Atomgewichts des Siliciums wahrscheinlich entscheiden werden. (Annalen der Chemie und Pharmacie, Bd CII S. 128.)

Deville's Kitt.

Zum Gasdichtmachen der Röhren soll Deville's Kitt sich ausgezeichnet bewährt haben. Um denselben zu bereiten, nimmt man gleiche Raumtheile mit Bleiweiß abgeriebenes Leinöl (wie solches bei den Anstreichern zu haben ist) und Gyps, knetet beide zu einer gleichförmigen Masse, und setzt, kurz vor ihrer Anwendung, etwas Wasser zu, je nachdem sie dicker oder dünner seyn soll. In wenigen Minuten zieht dieser Kitt an, und schon nach wenigen Tagen sieht man ihn erhärten. (Böttger's polytechn. Notizblatt, 1857, Nr. 13)

Prollius' Vorschrift zur Bereitung der Alizarintinte; von Dr. Bley.

Nach angestellten Versuchen kann ich folgende Vorschrift von Prollius in Hannover (Blätter von der Saale, 1855, Nr. 142.) bestens empfehlen; die nach derselben bereitete Tinte übertrifft an Güte bei weitem die im Handel gegebene Original-Alizarintinte.

Man bereitet auf 10 Pfund Tinte einerseits einen Auszug von $1^1/_4$ Pfund Galläpfel mit so viel heißem Wasser, daß man genau nach der Colatur 5 Pfund Flüssigkeit erhält; andererseits vermischt man 4 Loth Indigopulver mit $^1/_2$ Pfund rauchender Schwefelsäure, läßt die Mischung 24 Stunden stehen und löst dann dieselbe in 5 Pfund Wasser. Zu dieser Lösung kommen 8 Loth Kreidepulver und 8 Loth Eisenfeilspäne, aus welchen letzteren und der zu der Indigolösung genommenen Schwefelsäure sich Eisenvitriol bildet, während die Kreide zugesetzt wird, um einen Theil der Säure zu binden. Die auf die angegebene Weise erhaltene Lösung von Indigo und Eisenvitriol wird filtrirt zu dem Galläpfel-Auszuge gegeben. Die so erhaltene Tinte ist völlig klar, fließt vorzüglich gut aus der Feder, setzt weder Bodensatz noch Schimmel an und wird nach einigen Stunden vollkommen und bleibend schwarz. (Archiv der Pharmacie, Bd. CXL S. 212.)

Anfertigung wasserdichten Papiers, nach William Muschamp.

Derselbe löst in 10 Maaß (1 Maaß = dem Raum von 2 Pfund Wasser) Wasser 24 Unzen Alaun auf. In einem anderen Gefäße löst man 4 Unzen weiße Seife und 1 Unze Borax (der aber auch weggelassen werden kann) in der nöthigen

Menge Wassers auf. Ferner werden 2 Unzen arabisches Gummi und 6 Unzen Leim für sich in der nöthigen Menge Wassers aufgelöst. Diese drei Lösungen gießt man zusammen und erhält die Mischung warm. Das zu präparirende Papier wird im trockenen Zustande langsam durch diese Mischung gezogen, so daß es davon ganz durchdrungen wird. Dann wird es durch Pressen zwischen Walzen von dem Ueberschuß der Mischung befreit und darauf getrocknet. (Polytechn. Centralblatt.)

Nachtheilige Eigenschaften mancher Rübenzucker.

Bei der in fortwährender Zunahme begriffenen Erzeugung des Rübenzuckers und der damit zusammenhängenden bedeutenden Consumtion desselben, wird man natürlich auch zu genauer Beobachtung des Verhaltens dieses Zuckers in den weitesten Kreisen geführt. Hier zeigen sich sehr oft zwei Eigenschaften des Rübenzuckers, wodurch er dem Rohrzucker *nachsteht*, und diese sind folgende.

Bereitet man sogenanntes Dampfobst — Compote — wie sie jede gewandte Hausfrau, jeder geschickte Koch zu bereiten versteht und verwendet dazu Rübenzucker, so tritt *sehr häufig* alsbald ein Verderben — eine schwache Gährung — des Obstes ein, die dann mit Schimmelbildung auf der Oberfläche und gänzlicher Fäulniß endet, wogegen die mit *Rohrzucker* bereiteten Compote sich sehr wohl 1 und 2 Jahre und noch länger gut erhalten.

Der verwendete Rübenzucker in zwei Sorten, sowohl Raffinade, als sehr schöner Saftmelis, verhält sich in diesem Falle ganz gleich. Man bemerkt weder an dem Zucker eine unschöne Farbe, noch ist der Geschmack desselben unrein. Seinem Aeußeren nach scheint derselbe untadelhaft, seine chemischen Wirkungen aber sind nachtheilig und schließen ihn vom Gebrauche für die Bereitung der Obstconserven aus.

Die andere Eigenschaft solcher Rübenzuckersorten ist die, daß wenn der Zucker, in kleine Würfel zerschlagen, durch mehrere Monate an einem kühlen, aber dennoch trockenen Orte aufbewahrt wird, er eine große Menge Wassergas aus der Luft absorbirt und dadurch so feucht wird, daß er zwischen den Fingern sehr leicht zerreiblich ist und dann einen starken Rübengeschmack wahrnehmen läßt. Hiermit ist wohl die Ursache angedeutet, wodurch das Verderben der Obstconserven, die mit derartigem Rübenzucker bereitet wurden, herbeigeführt wird. Es könnte demnach dieses Verhalten solcher Rübenzucker in einer ungenügenden Deckung liegen, oder es könnte auch in einem mangelhaften Austrocknen der Brode die Schuld zu suchen seyn.

Diese nachtheiligen Eigenschaften finden sich bei vielen Rübenzuckern, gleichviel ob selbe in den deutschen Zollvereinsstaaten oder in Oesterreich erzeugt wurden, und ich habe absichtlich das Urtheil competenter Personen persönlich eingeholt, um die feststehende Ueberzeugung zu erlangen, daß die nachtheiligen Wirkungen überall dieselben waren wo Rübenzucker, von oben genannter Beschaffenheit, zur Verwendung bei Anfertigung von Obstconserven kamen.

Es dürfte wohl keine besondere Schwierigkeit darbieten die Rübenzucker so geeigenschaftet darzustellen, daß diese Nachtheile wegfallen, da doch nicht jeder Rübenzucker die erwähnten Eigenschaften zeigt. Immerhin aber wird der Gegenstand der Beachtung der Rübenzuckerfabrikanten wohl werth seyn.

Prag, im Juli 1857. C. *Heckmann*.

Ueber Gewinnung des Runkelrübensaftes mittelst Centrifugalmaschinen.

Hr. Louis *Walkhoff* theilt in seinem, nach eigenen langjährigen Erfahrungen bearbeiteten Werke „*Der praktische Rübenzuckerfabrikant*“ (Braunschweig 1857, Verlag von *Vieweg und Sohn*) über dieses Verfahren Folgendes mit:

„Neuerdings hat *Frickenhaus* wieder auf die Methode aufmerksam gemacht, den Saft mittelst Centrifugalmaschinen auszuschleudern, und er gibt an, sehr gute Resultate damit erzielt zu haben.

Die Centrifugalmaschine liefert unmittelbar nur 50 bis 60 Proc. Saft, den übrigen Theil will Hr. Frickenhaus dadurch gewinnen, daß er den Rückstand, mit Wasser vermischt, nochmals ausschleudert, und dieß zweimal wiederholt. Um aber durch dieses Verfahren nicht gar zu dünne Säfte zu erhalten, soll der erzielte dünne Saft jedesmal zum Maceriren des zuckerreicheren Breies verwendet werden.

Die Verbindung der Maceration mit einer mechanischen Kraft ist jedenfalls wichtig für die Praxis und nicht neu, da sie bei der Nachreibe und bei dem Nachpressen schon lange gute Resultate auf einfachem Wege lieferte. Es bleibt hierbei nur die Frage, ob der Einfluß der Luft auf alle Theile des Saftes nicht nachtheilig ist, und ob das öftere Aufgeben der dünnen Säfte die Reinlichkeit und Schnelligkeit ermöglicht, welche so höchst wünschenswerth sind.

Ein endgültiges Urtheil über diese Methode muß der Erfahrung vorbehalten bleiben; die Theorie kann sich nicht unbedingt dafür aussprechen."

Ueber die Anwendung des Kaliumeisencyanürs zur Entfernung der Rostflecken in weißer Wäsche; von Prof. Runge.

Die Anwendung des Blutlaugensalzes kann bei Rostflecken oft aus großer Verlegenheit helfen. Die Rostflecke in der Wäsche sind nämlich nicht immer gewöhnliches Eisenoxydhydrat, sondern oft auch ölsaures Eisenoxyd, das durch Oxalsäure oder saures oxalsaures Kali (sogenanntes Sauerkleesalz) nur schwierig und bei Anwendung von Wärme, durch Schwefelsäure und Salzsäure aber oft gar nicht wegzubringen ist. Denn diese Säuren kann man nur sehr verdünnt und auch nur kalt anwenden, weil sonst die Wäsche leidet. Es fehlt daher, bei dem theuren Preise der Oxalsäure, an einem wohlfeilen Mittel, wenn eine große Menge solcher Eisenflecke zu tilgen ist. Ein solcher Fall ist dem Verfasser einmal vorgekommen, wo man beim Büken der Wäsche Eisenvitriol mit Potasche verwechselt hatte, wodurch an 300 Servietten und anderes Tischzeug eine durchaus rostgelbe Farbe bekamen, die beim Waschen mit Seife, anstatt zu verschwinden, nur noch dunkler wurde, indem der Eisenvitriol durch die Seife zerlegt und ölsaures Eisenoxyd auf die Faser niedergeschlagen wurde.

Ein selbst mehrtägiges Einlegen in ein schwefelsaures und salzsaures Wasser war auch hier ohne Erfolg, weil die ölsaure Verbindung nicht zersetzt wurde. Hier war es nun, wo das Kaliumeisencyanür so treffliche Dienste leistete. Es wurde in verhältnißmäßig nur geringer Menge dem mit Schwefelsäure angesäuerten Wasser zugesetzt und nun hierin die Wäsche hin und her bewegt. Diese färbte sich auf der Stelle blau. Nachdem nun alles Gelbe verschwunden und ein reines Blau zum Vorschein gekommen war, wurde die Wäsche gespült und durch Potaschenauflösung genommen. Hier verschwand die blaue Farbe wieder und mit ihr ein großer Theil der gelben, die nur noch stellenweise geblieben war. Diese wurde nun jetzt durch verdünnte Schwefelsäure allein sehr leicht beseitigt.

Die Erklärung dieses Vorganges ist leicht. Dadurch, daß Cyanblau (Berlinerblau) entsteht, wird die Oelsäure vom Eisenoxyde getrennt. Die dann darauf einwirkende Potasche verbindet sich mit der Oelsäure, zerlegt das Cyanblau und löst zugleich auch den größten Theil Eisenoxyd auf, daher fast alle Rostfarbe, gleichzeitig mit dem Cyanblau, vom Zeuge verschwindet. Aetzlauge wirkt nicht so, sie entfärbt zwar das Blau aber das Rostgelb bleibt zurück, weil sie nicht so, wie das kohlensaure Kali der Potasche, auflösend auf das Eisenoxyd wirkt. (Runge's Farbenchemie, Th. II S. 246.)

Neue Methode zum Durchzeichnen; von Dr. H. Hirzel.

Die bisher üblichen Methoden zum Durchzeichnen sind bekanntlich ziemlich umständlich. Die neue Methode gewährt den Vortheil, daß man nicht allein mit Bleistift, sondern eben so leicht auch mit Tinte, Tusche und Wasserfarben eine Zeich-

nung, Figur, Schrift oder Malerei direct auf weißes, an und für sich undurchsichtiges Brief-, Schreib- oder Zeichnenpapier übertragen kann. Sie ist ganz einfach und der vielseitigsten Anwendung fähig.

Man legt nämlich das Papier, auf welchem man die Zeichnung haben will, auf das abzuzeichnende Original, bestreicht das obere Papier mit Baumwolle, die mit reinem Benzol (das ist einer der flüchtigsten, leichtesten Bestandtheile des Steinkohlentheeröls) getränkt worden ist. Die bestrichenen Stellen des Papiers werden dadurch, daß sie das Benzol aus der Baumwolle in ihre Poren aufnehmen, ebenso durchsichtig wie das beste Oelpapier oder Durchzeichnenpapier, so daß man die feinste Zeichnung auf der Unterlage, welche hierbei nicht im mindesten leidet, deutlich genug erkennt, um sie durchzeichnen zu können, auch wird das Papier durchaus nicht faltig oder wellenförmig, sondern bleibt ganz glatt und eben. Das auf solche Weise mit Benzol ganz benetzte Papier läßt sich gleich leicht mit Bleistift, Tinte, Tusche und Wasserfarben bezeichnen oder bemalen, ohne daß z. B. die Tinte oder Tusche nur im mindesten fließt oder zerläuft. Dennoch haften die auf das mit Benzol getränkte Papier aufgetragenen Bleistift-, Tinte- oder Tuschstriche viel fester und dauerhafter, als gewöhnlich auf demselben, und selbst sehr zart geführte Bleistiftstriche lassen sich nachher nur schwer durch Kautschuk wieder wegreiben.

Will man größere Originale durchzeichnen, so befeuchtet man das Papier nur nach und nach mit dem Benzol, und sollte während des Durchzeichnens auf der eben befeuchteten Stelle das Papier trübe werden, bevor man ganz fertig ist, so braucht man nur wieder etwas neues Benzol darauf zu bringen. Nach beendigter Arbeit läßt man das Papier liegen, das Benzol verfliegt rasch davon und in dem Maaße wird auch das Papier wieder ebenso weiß und undurchsichtig, wie es erst war, ohne daß man Flecke darauf oder einen Geruch bemerken kann, wenn man gut gereinigtes Benzol verwendet hatte. Ueberhaupt riecht das reine Benzol durchaus nicht unangenehm und sein Geruch übt keinen nachtheiligen Einfluß auf den Durchzeichner aus. (Deutsche Gewerbezeitung, 1857, S. 165.)

Heilmittel gegen das Ausfallen der Haare.

Solche Mittel gibt es bekanntlich in fast zahlloser Menge. Jeder Verkäufer lobt das seine als vorzüglich nützlich, obwohl es diesen Nutzen weniger für Denjenigen hat, der es gebraucht, als vielmehr für die „Verkäufer," welche ihre Kunden nach dem bekannten Grundsatze behandeln, daß die Schafe auf der Welt sind, um geschoren zu werden! Jedes einfache fette Oel wird zu einem angeblichen Heilmittel umgewandelt, durch Zusatz einer Farbe und eines Wohlgeruchs, und dann — mindestens um den 10fachen Preis verkauft. Die verschiedenen Pomaden, mit und ohne China, sind ebenfalls ohne Wirkung, weil die gleichzeitige Anwendung des Fettes allen Nutzen vereitelt, den sie etwa haben könnten. Von wirklich günstigem Erfolge ist dagegen ein Mittel, welches Jedermann sich selbst mit geringer Mühe und fast ohne Kosten bereiten kann.

Man koche zu dem Ende $^1/_2$ Pfund Eichenrinde (trocken, klein zerschnitten), oder statt dessen 2 Loth Galläpfel in 1 Quart Regenwasser $^1/_2$ Stunde lang, seihe die Flüssigkeit nach dem Erkalten durch doppelte Leinwand oder Fließpapier, und wasche sich mit derselben in der warmen Jahreszeit jeden Abend unmittelbar vor dem Schlafengehen die Kopfhaut, trockne dann die Haare sorgfältig ab, — reinige sie am Morgen mit einem engen Staubkamm und reibe ein wenig Mandel- oder Olivenöl ein. Dieß wiederholt man täglich etwa 6 Monate hindurch und wird dann sicher das Ausfallen der Haare gemindert, in den meisten Fällen ganz beseitigt haben. (Cosmos, 1857, S. 47.)

Buchdruckerei der J. G. Cotta'schen Buchhandlung in Suttgart und Augsburg.

Polytechnisches Journal.

Achtunddreißigster Jahrgang.

Vierzehntes Heft.

XXI.

Ueber die Anwendung von Maschinen bei der Anfertigung von Kriegsmaterial; von John Anderson, Maschineninspector im königl. Arsenal zu Woolwich.

Aus dem Civil Engineer and Architect's Journal, März 1857, S. 61.

Kleine Waffen.

Die Fabrication der kleinen Waffen hat in England, sowohl in den Staatsanstalten als in den Privat-Manufacturen, in Beziehung auf Arbeit ersparende Maschinen mit anderen Industriezweigen nicht gleichen Schritt gehalten. Ein Hauptgrund war die eigenthümliche Organisation der Handarbeit, mittelst deren die verschiedenen Theile der Muskete bis jetzt angefertigt worden sind, mit welcher die bisherigen Maschinen nicht mit Vortheil concurriren konnten.

Die Formen, welche bisher mittelst Maschinen hergestellt wurden, beschränken sich mit wenigen Ausnahmen auf die gerade Linie, die Ebene, den Kreis, den Kegel und die Kugel, welche sämmtlich durch einfache Apparate leicht herstellbar sind. Nun sind aber die Theile einer Muskete so verschiedenartig und unbestimmt, daß sie ganz andere Werkzeuge erfordern, welche eine sehr vollkommene Construction besitzen müssen, wenn man durch dieselben den beabsichtigten Zweck mit gutem Erfolge erreichen soll. Die gewöhnlichen Werkzeugmaschinen arbeiten allerdings weit genauer als der Tischler und Drechsler, aber die bei der Gewehrfabrication erforderliche Genauigkeit, welche bei den Dimensionen bis auf $^1/_{1000}$ Zoll getrieben werden muß, ist eine ganz andere.

Man hat seit den letzten hundert Jahren Werkzeugmaschinen, z. B. verschiedene Arten von Drehbänken und die Theil- und Guillochirmaschine construirt, mit denen man die feinsten Instrumente mit einer Genauigkeit

anzufertigen vermag, welche durch Handarbeit nicht zu erreichen ist; bei Anwendung dieser Apparate ist aber der Aufwand an Zeit so groß, daß sie für die Werkstätten eines Gewehrfabrikanten nicht benutzt werden können; letzterer verlangt einen Apparat, der mit der Genauigkeit der Werkzeugmaschinen des Verfertigers mathematischer, physikalischer und astronomischer Instrumente dieselbe Arbeitsförderung verbindet, welche die einfacheren Werkzeugmaschinen des Maschinenbauers gewähren. Wegen der Schwierigkeiten, diese beiden wesentlichen Bedingungen zu vereinigen, war es bisher fast nicht möglich, bei der Gewehrfabrication eine ausgedehnte Anwendung von den bekannten Werkzeugmaschinen zu machen.

Bevor eine Fabrik für kleine Waffen zweckentsprechend organisirt werden konnte, mußten also die Gewerbe gewisse Fortschritte gemacht haben. Die Erfindungen von Watt und Arkwright führten zu der Maschinenfabrication im größten Maaßstabe, während die Erfindungen von Bentham und Brunel fast alle wesentlichen Elemente der neuern Werkzeugmaschinen und namentlich den Keim zum Copiren verwickelter Formen eines Musters mittelst Maschinen enthielten; letzteres Princip wurde mit bestem Erfolg in der neuen Fabrik kleiner Waffen des englischen Kriegs-Departements entwickelt.

Trotz der bedeutenden Schwierigkeiten, die Gewehrfabrication, wie sie in allen Ländern eingerichtet ist und Jahrhunderte hindurch betrieben wurde, gründlich zu verändern und zu verbessern, da sowohl traditionelle als auch locale Hindernisse zu überwinden, sowie auch Privatinteressen zu bekämpfen sind; ist es nicht zu verwundern, daß in einem neuen Lande, wie die Vereinigten Staaten, wo die Arbeit theuer ist, intelligente Männer aber zahlreich vorhanden sind, bei Einrichtung von Gewehrfabriken ein ganz anderes Verfahren befolgt wurde, besonders als sie unter die Leitung eines so tüchtigen Mechanikers, wie der berühmte Whitney, kamen, welcher Erfindungsgeist mit Erfahrungen in anderen Industriezweigen und mit theoretischer Ausbildung in hohem Grade vereinigt.

Als in den Jahren 1853 und 1854 die Minié-Gewehre bei der englischen Armee eingeführt werden sollten, kam das Kriegsministerium wegen rascher Anfertigung einer größern Anzahl dieser Feuerwaffen in Verlegenheit, und beschloß eine Fabrik herzustellen, in welcher alle neueren Erfindungen zur Ersparung der Handarbeit und zur Erreichung größtmöglicher Genauigkeit benutzt werden sollten. Es wurde daher eine derartige Fabrik eingerichtet, in welcher wöchentlich etwa 1000 Musketen vollendet werden konnten. Diese Anstalt verfügt über etwa 150 Pferdekräfte, 3000 laufende Fuß zur Bewegungsmittheilung, und 1000 Maschinen oder Apparate zu den verschiedenen Zwecken der Fabrication. Ueber

200 dieser Maschinen wurden aus den Vereinigten Staaten, einige auch aus Belgien eingeführt, wogegen etwa 800 in England selbst hergestellt wurden. Zur Sicherung vollkommenen Erfolges wurden die Details von einem Amerikaner, welchen die Regierung zu dem Ende engagirt und der viele Erfahrung in dem amerikanischen Betriebssystem dieses Fabricationszweiges erworben hatte, unter Beihülfe von mehreren seiner sachkundigen Landsleute, ausgeführt.

Der leitende Grundsatz bei der Organisation dieser Fabrik besteht in der äußersten Theilung der Arbeit, so daß jeder von den verschiedenen Theilen welche eine Muskete bilden, besonders fabricirt wird, damit jede einzelne Arbeit oder jeder Proceß an und für sich so einfach wird, daß er von einem gewöhnlichen Arbeiter ausgeführt werden kann, zugleich aber eine Genauigkeit der Form und Dimensionen erzielt wird, welche ein vollkommenes Passen der verschiedenen Theile zu einander sichert, so daß die Theile der verschiedenen Musketen mit einander vertauscht werden können. Die von den verschiedenen Werkzeugmaschinen auszuführenden Operationen sind der Art geordnet und aneinander gereihet, daß der größte Theil der Bearbeitung von den Vorbereitungsmaschinen bewirkt wird, so daß die darauf folgenden Maschinen verhältnißmäßig wenig zu thun, eigentlich nur die größte Genauigkeit noch zu bewerkstelligen haben.

In der Schmiedewerkstatt werden Gegenstände wie das Bajonett, die verschiedenen Theile des Schlosses, der Ladestock und selbst der Lauf durch ein Copirsystem mittelst der Schmiedemaschine, der Stempel oder Stanzen in dem amerikanischen Fallhammer, oder der Kaliber und Walzen, welche die erforderliche Form auf ihrer Oberfläche haben, also nach einer Methode dargestellt, wobei die Form des fertigen Artikels weit weniger von dem Arbeiter als von dem Apparate abhängt. Nachdem solche Artikel, wie das Bajonett und die Theile des Schlosses, fertig geschmiedet sind, kommen sie zum Ausglühen; sie werden nämlich in Glühöfen weich gemacht. Darauf gelangen sie zum Beizlocal, wo sie mittelst Säuren von allem Oxyd oder Hammerschlag befreit werden und die reine metallische Oberfläche bloßgelegt wird. Mittelst dieser Vorbereitungen der Artikel werden die zur Vollendung dienenden schneidenden Werkzeuge gegen Beschädigungen und gegen das zu baldige Stumpfwerden geschützt. In dem Maschinen- oder Vollendungsraume (von 40,000 Quadratfuß Grundfläche) werden hauptsächlich Fräsen und Kräuselwerke (milling tools) in sehr verschiedenen Formen und Größen angewendet, um den verschiedenen Artikeln die erforderliche Gestalt zu geben; jene Werkzeuge sind hierzu auf adjustirbaren Spindeln angebracht, während die zu bearbeitenden Artikel von

eigenthümlichen Kluppen mit Schrauben gehalten werden. Letztere haben eine selbstthätige Bewegung, welche sie der Quere nach gegen das sich drehende Werkzeug führt, das aber von selbst zu wirken aufhört, sobald die Arbeit vollendet ist. Sollen Löcher in einen Artikel gebohrt werden, z. B. in eine Schloßplatte, so wird er in eine genau passende stählerne Büchse eingeschlossen, deren Deckel mit denselben Löchern versehen ist, welche die Schloßplatte erhalten soll; die Bohrmaschine hat eine Anzahl von Spindeln, von denen jede einen Bohrer von der gehörigen Größe mit der zweckmäßigen Geschwindigkeit umdreht; diese Bohrer gehen durch die entsprechenden Löcher in dem Deckel der Büchse und durchbohren die in derselben enthaltene weichgemachte Platte. Man erlangt dadurch eine absolute Genauigkeit der Löcher, und da jede Maschine nur zu einem Artikel benutzt wird, so ist von Seite des sie beaufsichtigenden Arbeiters nur geringe Sorgfalt erforderlich.

Das Bajonett ist vom Anfang bis zu Ende sechsundsiebenzig Operationen unterworfen, von denen jede einfach ist, und nach der Vollendung sind alle verschiedenen Bajonette einander so gleich wie die Münzen von gleichem Werthe; sie zeichnen sich durch eine Genauigkeit aus, welche selbst bei dreifachem Zeit- und Kostenaufwande durch die bisher benutzten Werkzeuge und Apparate nicht erreicht werden kann.

Um einen solchen Grad der Genauigkeit bei einem Artikel zu erzielen, welcher zu Tausenden hergestellt werden muß, ist ein ganz anderes Fabricationssystem erforderlich, als das von dem Maschinenbauer oder Ingenieur befolgte. Als Beispiel von den Hunderten die wir aufführen könnten, wählen wir die Bildung der Höhlung in der Bajonetthülse, mit welcher sie auf dem Ende des Gewehrlaufes befestigt wird. Die aus dem Beizraum kommende massive eiserne Hülse wird zuvörderst einer Fräsemaschine übergeben, welche sie an den Enden mittelst zweier Fräsen bis auf $^1/_{15}$ Zoll ihrer geeigneten Größe bearbeitet; dann wird sie durch eine zweite Maschine fast bis auf die richtigen Dimensionen ausgebohrt. Das genauere Ausbohren besorgt eine dritte Maschine, bei welcher Arbeit die Hülse sich dreht, das Werkzeug aber stehen bleibt. Zur Vollendung der beiden Enden der Hülse dient für jedes eine besondere Maschine mit einem sich drehenden Werkzeuge, und es wird ein Ende nach dem andern bearbeitet. Mittelst einer sechsten Maschine wird das Innere der Hülse mit einem geringen Ablauf versehen, und nachdem alsdann mehrere andere Arbeiten an verschiedenen Theilen des Bajonettes ausgeführt worden sind, wird das Innere der Hülse einem etwas kegelförmigen Werkzeuge übergeben, um bis auf $^1/_{1000}$ eines Zolles die richtigen Dimensionen zu erhalten, worauf endlich die vollendende Bearbeitung folgt. Durch dieses System werden

die innern Dimensionen aller Bajonetthülsen vollkommen gleich, und da die Werkzeuge, welche die feinern Arbeiten verrichten, nur wenig zu thun haben, so arbeiten sie Monate lang ohne im Geringsten abgenutzt zu werden. Einer ähnlichen Bearbeitung werden alle andern Theile von dem Aeußern der Bajonetthülse, sein Nacken, seine Klinge, so wie der Schlußring unterworfen. Dasselbe ist der Fall mit jedem andern metallenen Theile der Muskete. Die Genauigkeit dieses Fabricationssystems ist der Art, daß die verschiedenen Theile einer Muskete, nachdem sie mit einem geringen Aufwande von Handarbeit vollendet und polirt worden sind, von einem ganzen Haufen beliebig weggenommen werden können, um damit die Gewehre zusammenzusetzen.

Der Gewehrschaft ist ein Artikel, welcher wegen seiner unregelmäßigen Gestalt und wegen der erforderlichen sehr genauen Anfertigung derjenigen Theile, welche das Schloß, den Lauf und die anderen Bestandtheile der Waffe aufzunehmen haben, durch Maschinerien nur schwierig herzustellen ist; dennoch geschieht dieß mit vollendeter Genauigkeit. Ein Schaft muß über zwanzig Bearbeitungen durchmachen, die sämmtlich nach dem Princip des Copirens ausgeführt werden, so daß für die Handarbeit nur die Politur übrig bleibt; die Theile, welche das Schloß, den Lauf, die Bügel ꝛc. aufnehmen, werden der Art ausgeführt, als hätte sie der sorgsamste Büchsenschäfter hergestellt, und es ist zu ihrer Vollendung gar keine Handarbeit erforderlich, während zur Ausführung dieser verschiedenen Arbeiten, einschließlich des Ein- und Ausspannens des Schaftes in den verschiedenen Maschinen, eine halbe Stunde genügt. Dasselbe Fabricationssystem wird für die Läufe, sowie alle anderen Theile der Muskete befolgt.

Die vollendeten Theile der kleinen Feuerwaffen werden endlich auf einen Tisch gelegt und untersucht. In ökonomischer Hinsicht sind die Vortheile einer solchen Fabrikanlage der Art, daß sie die Anlagekosten sehr bald ersetzen und das Betriebscapital vermindern; der Hauptvortheil dieses Gewehrfabricationssystems besteht darin, daß durch dasselbe eine weit größere Genauigkeit und Vollendung als bisher erzielt wird, so daß die verschiedenen Theile verschiedener Gewehre sich gegenseitig ersetzen können. Es ist daher dieses System der militärischen Gewehrfabrication auch unsern Privatfabriken sehr zu empfehlen, weil sie dadurch mit dem ganzen Auslande zu concurriren in Stand gesetzt werden. Auch sind die eigenthümlichen Vortheile dieses Systems nicht auf diesen Gewerbszweig beschränkt, sondern dieses System ist in zahlreichen Industriezweigen anwendbar. Die von dem brittischen Kriegsdepartement in England eingeführten amerikanischen Maschinen sind so eigenthümlich construirt, daß sie von den Ma-

schinenbauern genau studirt zu werden verdienen. Dieß gilt besonders von den zur Verfertigung der Schäfte dienenden Apparaten.

Wie man sieht, sind unsere transatlantischen Concurrenten in der Maschinenfabrication durchaus nicht hinter Europa zurückgeblieben, im Gegentheil haben wir von denselben viel zu lernen und nachzuahmen.

Munitionsmagazine.

Die brittischen Kriegslaboratorien hatten bis vor wenigen Jahren noch ganz dieselbe Einrichtung wie zur Zeit des letzten französischen Krieges; die zahlreichen Erfindungen von Sir Sam. Bentham und anderen wurden nur wenig benutzt. Von 1840 bis 1853 wurden einige Maschinen zur Fabrication von Zündhütchen, Kugeln, metallenen Zündern ꝛc. eingeführt, im Allgemeinen geschah aber wenig zur Verbesserung des Systems der Munitionsverfertigung.

Im Jahre 1853 befahl die Regierung die Errichtung von großen Werkstätten, in denen die Grundsätze der am besten geleiteten Fabriken befolgt werden sollten. Das rohe Material sollte auf der einen Seite eingebracht und auf der entgegengesetzten Seite die vollendeten Artikel in das Magazin geschafft werden können; die Maschinen sollten so viel als thunlich selbstthätig seyn. Die damals gegebenen Instructionen wurden vollständig, ja noch weiter ausgeführt, als anfänglich beabsichtigt war.

Von den Maschinen zur Fabrication dieser zahlreichen Classe von Artikeln sind diejenigen die wichtigsten, durch welche die Munition für die kleinen Feuerwaffen, die Geschützkugeln, Zünder und Brandraketen angefertigt werden.

Da durch Einführung der Miniégewehre ein großer Bedarf von Spitzkugeln entstand, die in bedeutender Anzahl und von großer Genauigkeit in Beziehung auf Gewicht und Dimensionen angefertigt werden mußten, so wurde ein System von Apparaten vorgerichtet, durch welche in der Minute 500 Kugeln oder täglich über 250,000 dargestellt werden konnten. Bei diesem Fabricationszweig wird das Blei zuerst in einen Cylinder gebracht, aus welchem es mittelst des Drucks einer Wasserpresse als eine lange Stange hervorgeht. Die Bleistange wird alsdann auf eiserne Haspel gewunden, welche zu den Kugelpreßmaschinen gelangen. Diese sind ganz selbstthätig, sie wickeln das Blei nach ihrem Bedarf vom Haspel ab, schneiden zuerst die erforderliche Menge ab, pressen sie dann in die Form und liefern die Kugel für die Patrone fertig ab.

Zu jeder Patrone ist ein conischer hölzerner Spiegel von eigenthümlicher Gestalt und genauen Dimensionen erforderlich. Diese Spiegel werden von einer selbstthätigen Maschinerie angefertigt, für welche das Holz

vorher in lange quadratische Stäbe mittelst Kreissägen geschnitten wird. Das eine Ende der Stange wird der eisernen Hand der Maschine übergeben, vor welcher der Spiegel mittelst einer sich drehenden Schneide geformt und dann von einem andern Werkzeuge abgeschnitten wird u. s. f., bis die ganze Stange verarbeitet ist. Zur Beaufsichtigung mehrerer Maschinen reicht ein Knabe hin und eine solche liefert täglich eine halbe Million Spiegel.

Bisher wurden die Patronenhülsen für kleine Waffen aus mehreren Papierstücken angefertigt, die, in geeigneter Gestalt aufgerollt, die Kugel, den Spiegel und das Pulver aufnehmen. Nun hat man vor wenigen Jahren die Erfindung gemacht, Zuckerbrodbeutel ohne Naht direct aus dem Papierzeuge anzufertigen (ohne das Papier vorher zu Bogen zu formen); diese Erfindung hat man auf die Fabrication der Patronen angewendet und gefunden, daß man dadurch mehrere Vortheile, besonders Festigkeit, Ersparung am Papier und Genauigkeit der Dimensionen erzielt.

Bei der Anfertigung von Artikeln, wie die Patronenhülsen für kleine Feuerwaffen, welche zu Hunderttausenden erfordert werden, muß eine selbst unbedeutende weiter erforderliche Arbeit einen bedeutenden Einfluß auf die Kosten haben. Bei der Fabrication dieser kleinen Säcke ohne Naht ist es daher von Wichtigkeit, daß sie keiner unnöthigen Handarbeit unterzogen werden, auch nicht einem Verpacken vor ihrem Füllen mit Kugel und Pulver, weil sie dabei zerdrückt und zerknickt werden könnten, worauf ihr Füllen mehr Zeit und Arbeit beanspruchen und dieses die Kosten unverhältnißmäßig erhöhen würde. Die zu diesem Zwecke errichtete Fabrik enthält die gewöhnlichen Vorrichtungen der Papierfabriken zur Verwandlung der Hadern in Masse oder Papierzeug, ferner die Apparate um daraus die Patronen zu verfertigen (wogegen die Maschine zur Bildung der Papierbogen, wie sie die gewöhnlichen Papierfabriken besitzen, fehlt).

Der Apparat zur Anfertigung der Patronen ohne Naht für kleine Feuerwaffen besteht aus einer Anzahl Formen von der Gestalt der Patronenhülse, die mit kleinen Oeffnungen versehen und sämmtlich mit dem Ende einer biegsamen Röhre in Verbindung gebracht sind, in welcher mittelst einer Luftpumpe eine Luftleere unterhalten wird. Jede einzelne Form ist mit einer Kappe oder einem Muff von feinem wollenen Zeuge versehen, und die sämmtlichen Formen werden in ein Gefäß mit flüssigem Papierzeuge getaucht, welcher in Folge des Vacuums im Innern und des äußeren atmosphärischen Drucks auf die Formen gezogen und daselbst abgelagert wird. Die wollenen Muffe, mit ihren Papierdecken, werden dann auf Trockenmodelle von den genauen Dimensionen gestellt,

welche durch Dampf erhitzt werden; die ganze Operation des Formens und Trocknens dauert etwa eine Viertelstunde.

Dasselbe Fabricationsprincip ist auch zu verschiedenen andern Zwecken anwendbar, es ist bereits für mehrere benutzt worden. Wenn der jetzt im Bau begriffene zweite Apparat vollendet ist, so werden täglich 500 Munitionsfässer erforderlich seyn, um das Erzeugniß aufzunehmen. Man schafft deßhalb jetzt auch Maschinen zur Faßfabrication an.

Es müssen nun noch Maschinen zum Einfüllen des Pulvers in die Hülse, zum Einbringen der Kugel und zum Verschließen der Oeffnung der Hülsen construirt werden, was auch ohne Zweifel gelingen wird.

Hohlgeschosse.

Wir wollen nun zu einer andern Classe von Apparaten, nämlich zu denen übergehen, womit Hohlgeschosse und Zünder angefertigt werden.

Als im Jahre 1854 der Bedarf an gewöhnlichen gußeisernen Hohlkugeln sehr groß wurde, waren mehrere von den bedeutendsten brittischen Gießereien mit deren Fabrication beschäftigt. Um Hohlkugeln wohlfeil und gut anfertigen zu können, muß man viele kleine Details und Handgriffe kennen, ohne welche man den wesentlichen Anforderungen, d. h. Genauigkeit der Form, Dimensionen, Sphäricität, Concentricität des Kerns und vollkommener Fehlerlosigkeit des Gusses nicht entsprechen kann. Man beschloß daher eine Mustergießerei anzulegen, um den neuen Contrahenten die erforderliche Belehrung ertheilen zu können, und auch in der Absicht eine genauere und wo möglich wohlfeilere Fabricationsweise aufzufinden, da die gewöhnlich angewendete Methode sehr mangelhaft ist. Die erbaute neue Gießerei mit ihren Apparaten lieferte bezüglich der Genauigkeit und Wohlfeilheit des Fabricats ein so günstiges Resultat, daß man sich veranlaßt sah, noch eine größere Gießerei herzustellen, um die ungeheuren Vorräthe von altem Eisen, unbrauchbaren Geschützen und andern Güssen (zu Woolwich) durch Umschmelzen und Vergießen für Munition zu verwerthen. Die errichtete Gießerei kann täglich 200 Tonnen oder 4000 Ctr. Voll- und Hohlkugeln liefern, wenn eine solche Quantität erforderlich seyn würde. Zum Betriebe von 8 großen Kupolöfen und der erforderlichen Maschinen sind 50 Pferdekräfte verfügbar. Auch sind die zweckmäßigsten Vorkehrungen zu einem wohlfeilen Transport der Materialien und Fabricate getroffen; Brennmaterial und Roheisen gelangen auf der einen Seite in die Gießerei; die Formen werden auf Eisenbahnen aus den Formräumen in die Nähe der Kupolöfen geschafft, um dort abgegossen zu werden; darauf werden sie, ohne die Wagen zu verlassen, nach dem Putzraum gebracht, wo die Formkasten auseinander und die Geschosse

herausgenommen werden. Letztere gelangen zu der Reinigungsmaschine, während die Formkasten und die Kernspindeln genau untersucht werden, ehe man sie zu den Formbänken zurückführt. Auch der Sand wird von Neuem gemengt und von einer Maschinerie durchgesiebt, ehe er den Förmern zu weiterm Gebrauch zurückgegeben wird. Die Hohlgeschosse laufen den Maschinen zu, welche die Zündöffnung ausbohren, und dann gelangen sie durch ihr eigenes Gewicht auf einer Eisenbahn quer durch das Arsenal, und durch eine lange Röhre in den Fluß, wo sie ein Schiff zum Transport aufnimmt.

Die bemerkenswertheste Eigenthümlichkeit dieser Gießerei ist der Formapparat, womit sehr genaue Hohlkugeln von gewöhnlichen Förmern in wenigen Stunden hergestellt werden können. Derselbe besteht im Wesentlichen in einer Vorrichtung welche das Modell durch die eiserne Platte zieht, auf welcher die Form eingedämmt wird, daher die spröde Kante der Form beim Herausheben des Modelles unbeschädigt bleibt. Jede Maschine hat zwei Reihen von Apparaten, die den beiden Hälften der Form entsprechen, aber die beiden Hälften stehen in keiner Verbindung miteinander, bis sie, nachdem der Kern eingehängt worden, auf dem Wagen zusammengesetzt worden sind, um zum Abguß zu gelangen.

Der ganze Formapparat, zur Bildung sowohl des Kerns als des Mantels, nebst den Kasten, wurde mit aller Genauigkeit verfertigt, welche durch Abdrehen, Hobeln und Feilen erreichbar ist, denn man hat gefunden, daß bei einem richtigen Apparat das Mißlingen der Güsse sich auf ein Minimum reducirt. Um das Brandloch des Geschosses zur Aufnahme des Zünders auszubohren und mit einem Schraubengewinde zu versehen, dient eine große Reihe von Bohr- und Schraubenschneidmaschinen. Während des Krieges in der Krim sind mit diesen Maschinen in 24 Stunden öfters 10,400 Hohlgeschosse bearbeitet worden, was wohl in keiner andern Werkstatt der Welt möglich gewesen wäre.

Die Einrichtungen sind ferner so getroffen, daß diese Geschosse nur einmal gehoben zu werden brauchen, worauf sie sich bis zu ihrer Vollendung rollend abwärts bewegen; man hat auf diese Weise bedeutend an Arbeitslöhnen erspart.

Gegen Ende des Jahres 1854 verlangte das englische Armeecommando in der Krim dringend schmiedeiserne Hohlgeschosse. Dieselben haben eine eigenthümliche Form, ähnlich derjenigen einer sehr großen Champagnerflasche. Es war unmöglich, diese Geschosse in kürzester Zeit und hinreichender Menge von Privatwerken zu beziehen, und die Regierung mußte sich daher entschließen eine Fabrik einzurichten, in welcher täglich 100 Stück solcher Geschosse dargestellt werden konnten; dieselbe

hat eine Grundfläche von 30,000 Quadratfuß, enthält 4 Dampfmaschinen, 7 Dampfhämmer und über 40 Maschinen verschiedener Art, von denen mehrere speciell zu dieser Fabrication eingerichtet sind; man hat dieses Etablissement in dem kalten Winter von 1854/55 innerhalb zweier Monate fertig hergestellt und sofort in Betrieb gesetzt.

Die erwähnten Geschosse werden aus einer einzigen Eisenplatte angefertigt, welcher mittelst sechs oder sieben Hitzen eine flaschenartige Form gegeben werden muß. Damit die Geschosse ein gleiches Gewicht erhalten, werden sie auf einer Drehbank sowohl äußerlich als innerlich abgedreht. Die Drehbankspindel ist aber hohl, sie hält ein Geschoß an beiden Enden und auf jedes wirken ein Duzend oder mehr schneidende Werkzeuge, gleichzeitig auf beiden Seiten und in entgegengesetzten Richtungen ein; dadurch wird der ganze Apparat im Zustande des Gleichgewichts erhalten und von der unregelmäßigen Reibung befreit, welche sonst stattfinden würde, daher die zur Bearbeitung des Gegenstandes erforderliche Zeit verhältnißmäßig vermindert.

Eine andere Maschine dient dazu, der rothglühenden cylindrischen Masse die Form einer Flasche zu ertheilen, wozu kaum fünf Minuten erforderlich sind. Um diese Arbeit in gewöhnlicher Weise mittelst des Schmiedens auszuführen, wären viele Hitzen erforderlich, Beschädigungen des Materials würden nicht vermieden werden können und überdieß müßte dieses Verfahren weit mehr Kosten veranlassen. Bei der hier angewendeten Methode gelangt die rothglühende Masse in den riesigen Griff eines sehr kräftigen Apparates, und es erfolgen nun von allen Seiten her Stöße, so daß der Gegenstand nothwendig die verlangte Form annehmen muß, ohne daß, wie man vermuthen könnte, die Kanten Falten bekommen.

Ein anderer Zweig dieser Fabricationsabtheilung ist die Darstellung der hölzernen Hohlkegel oder Kugelspiegel. Bei den hierzu dienenden Maschinen sind sämmtliche Drehmeißel auf mechanischen Vorlagen angebracht, welche eine einzige Bewegung in ihren verschiedenen Richtungen zu arbeiten veranlaßt, bis sie mit einem festen Aufhalter in Berührung kommen. Die Adjustirung dieses Aufhalters bestimmt die verschiedenen Dimensionen der Spiegel, während deren Gestalt von der Stellung der Vorlagen abhängt. Früher wurden die Spiegel auf einer gewöhnlichen Holzdrehbank gemacht; bei dem neuen Verfahren reichen aber gewöhnliche Arbeiter und Knaben zur Bedienung der Maschinen aus, und die Geschwindigkeit der Production stieg im Verhältniß von 7 zu 50.

Das halbkugelförmige Innere des Spiegels, in welches die Geschosse passen müssen, wird auf eine eben so leichte Weise ausgedreht. Der Hohlmeißel oder das schneidende Werkzeug wird an ein bewegliches Centrum

befestigt und die schneidende Kante nach dem betreffenden Radius gestellt; indem man nun mit der linken Hand das Werkzeug vorschiebt und mit der rechten Hand der Vorlage einen Schwung ertheilt, wird in wenigen Secunden die richtige Oberfläche gebildet, während die richtige Tiefe der adjustirte Aufhalter bestimmt.

Eine große Reihe sehr vollkommener Maschinen dient zur Verfertigung der verschiedenen Arten von hölzernen und metallenen Zündern für Hohlgeschosse; das tägliche Productionsquantum kann bis auf 8000 Stück gesteigert werden.

Raketen.

Zur Verfertigung der Raketen hat man eine große Reihe von Maschinen herzustellen begonnen, welche täglich 500 Stück zu produciren im Stande seyn werden. Die schmiedeisernen Röhren werden aus langen dünnen Stäben, deren Kanten man übereinander legt, zusammengeschweißt, dann in den erforderlichen Längen zerschnitten, ausgebohrt, abgedreht und vollendet, alles durch besonders dazu construirte selbstthätige Maschinen. Bisher geschah das Füllen der Raketen mit der Hand und die Composition wurde dann durch ein fallendes Gewicht, welches mehrere Menschen aufzogen, festgestampft; man hat jetzt dieses Verfahren aufgegeben und durch hydraulische Pressen ersetzt. Da dieses Pressen aber eine gefährliche Arbeit ist, so wurde das Laboratorium, wo es vorgenommen wird, von der übrigen Fabrik entfernt, auf einem Raume errichtet, der ohngefähr 114 Acres umfaßt, von Sümpfen umgeben ist und jetzt zu dem königl. Arsenal gehört. Eine Dampfmaschine treibt die Wasserpresse und von dieser gehen zur Fortpflanzung des Wasserdruckes Röhren bis zu den Füllräumen. Letztere sind durch starke Scheidewände von einander getrennt, so daß bei vorkommenden Explosionen die benachbarten Räume nicht beschädigt werden; somit ist ohne Rücksicht auf Kosten alles geschehen, um vollständige Sicherheit zu erlangen.

Zur Anfertigung der Zündhütchen, Frictionsröhren und anderer Gegenstände, wozu Kupfer- und Weißblech verwendet werden, dienen Maschinen, welche ebenfalls aus den Vereinigten Staaten eingeführt worden sind und sehr vortheilhaft zur Fabrication von Blechwaaren benutzt werden könnten.

Geschütze und deren Lafseten.

Ums Jahr 1780 kamen Bohrmaschinen, mittelst Pferden zu betreiben, aus dem Haag nach England; solche wurden im k. Arsenal bis zum Jahre 1842 benutzt, und obgleich plump, waren sie mit mechanischen Vor-

lagen versehen und für ihre Zeit gute Maschinen. Zwischen den Jahren 1842 und 1851 wurde für die Herstellung der Bronzegeschütze eine Reihe von Maschinen angeschafft, welche in Bezug auf Vollkommenheit bis auf die neueste Zeit allen Anforderungen entsprachen. Im Jahre 1855 waren aber so viel bronzene Geschütze erforderlich, daß die Anzahl dieser Maschinen vermehrt werden mußte, um wöchentlich zwölf Geschütze vollenden zu können. Zu derselben Zeit wurden mehrere Verbesserungen eingeführt, besonders bei dem Guß der Geschütze; dieselben wurden früher zu Woolwich, wie auch in vielen Gießereien auf dem Festlande, in Lehm geformt und es war daher für jedes Geschütz eine neue Form nöthig; dieses Verfahren wurde aufgegeben und dafür metallene Modelle und Formen von fettem Sand in eisernen Kasten angewandt, wodurch man genauere und wohlfeilere Güsse erzielte.

Wegen der großen Mangelhaftigkeit der gußeisernen Mörser, die sich besonders bei der Belagerung von Sweaborg zeigte, und weil es sehr schwierig war aus Privatwerken fehlerfreie und aus dem besten Eisen gegossene Geschütze zu erlangen, entschloß sich die Regierung zur Anlage einer besondern Hütte für den Guß eiserner Geschütze, mit den erforderlichen Bohr- und Drehmaschinen, welche täglich fünf schwere eiserne Geschütze zu liefern im Stande seyn sollte. Das Hauptbedürfniß dazu war ein recht festes Roheisen, und man stellt daher jetzt Proben mit Roheisen aus Indien, Schweden und Neuschottland, so wie mit den besten brittischen Sorten und deren Gemischen an, welche sämmtlich hinsichtlich ihrer physikalischen und chemischen Eigenschaften untersucht werden.

Auch bei Einrichtung dieser Fabrik wurde der ökonomische Betrieb besonders berücksichtigt. In dieser Gießerei befinden sich 10 schmiedeiserne Dammgruben von 15 bis 20 Fuß Tiefe, 20 Bohrmaschinen, von denen einige selbst die schwersten Geschütze bearbeiten können, nebst andern Maschinerien und den erforderlichen Krahnen; überhaupt ist diese Gießerei eines der besten Etablissements zu Woolwich, und den jetzigen Anforderungen ganz entsprechend.

Die Laffeten-Fabrik war in Beziehung auf arbeiterſparende Maschinen den anderen Werkstätten des Arsenals voraus, indem man zur Zeit des französischen Krieges bereits die Erfindungen von Brunel, Maudslay und Bramah in beschränktem Sinne zum Sägen, Hobeln ꝛc. mittelst Maschinen benutzt hatte, zum größeren Theil geschah die Bearbeitung des Holzes aber immer noch durch Menschenhände.

Innerhalb der letztern Jahre wurden jedoch alle Verbesserungen des neuern Maschinenwesens zur Bearbeitung des Holzes benutzt; fast 300 arbeitsparende Maschinen kamen in Betrieb, zu deren Bewegung über

zwanzig Dampfmaschinen verwendet werden. Eine Anzahl dieser Maschinen, die aus Amerika und Frankreich eingeführt wurde, zeichnet sich durch neue Einrichtungen aus, welche die Beachtung der Privatfabrikanten verdienen. Zu den wichtigsten Werken gehört eine Schneidemühle von 80 Pferdekräften, nach den neuesten Verbesserungen derartiger Maschinen construirt. Die Gatter sind so breit, daß 5 Fuß im Quadrat starke Klötze eingespannt werden können. Diese Mühle enthält eine Kreissäge von 66 Zoll Durchmesser, welche den Zweck hat die Enden der Klötze in den verschiedenen Gattern zu quadriren und sie in einer Querlinie von einer Seite der Mühle bis zur andern abzuschneiden, wobei die Säge beweglich ist, während das Holz fest liegen bleibt. Auch ist diese Mühle mit von dem Motor bewegten Apparaten versehen, welche die schweren Klötze oder Blöcke aufziehen und sie auf die Wagen zwischen den Gattern legen. Neben der Mühle befindet sich ein großer Holzplatz mit einem System von Eisenbahnen, auf denen eine Reihe von beweglichen Krahnen angeordnet ist, welche über den ganzen Platz weggehen und die Blöcke so übereinander legen, wie sie am besten auswittern können.

Bis auf die neueste Zeit wurden die Räder der Laffeten und anderer Wagen gänzlich durch Handarbeit hergestellt, jetzt werden sie aber mit bestem Erfolge ganz und gar durch ein System von copirenden oder nachahmenden Maschinen fabricirt, welches auch von den Stellmachern für Wagenräder aller Art angewendet werden könnte. Die Räderwerkstatt hat eine Grundfläche von 100 Quadratfuß, und ist mit einem eigenthümlichen Dachstuhl versehen, durch welchen nur nördliches Licht einfällt; in 20 Fuß Entfernung von einander sind in dieser Werkstatt parallel laufende Wellen angebracht. Zu den interessanteren Maschinen gehört auch die endlose Bandsäge (ribbon saw), welche im Arsenal zu vielen Zwecken benutzt wird; hier gebraucht man sie zum Ausschneiden von Segmenten und zu sonstigen schwierigen Sägeschnitten.

Die Radfelgen werden auf einer Drehbank abgedreht, deren Drehmeißel die Form der Kante hat und in einer Schiebervorlage gehalten wird; der Meißel wird gegen die sich drehende Felge getrieben, welche in wenigen Minuten vollendet ist. Die Nabe wird dagegen auf einer Drehbank abgedreht, in welcher der Drehstahl nach der irregulären Linie (ohne Beihülfe des Arbeiters) geleitet wird, indem eine Copie oder ein Profil von der Nabe an der Vorlage befestigt ist. Auch die Zapfenlöcher in den Felgen und Naben zur Aufnahme der Speichen werden mit Maschinen hergestellt. Die Speichen werden auf selbstthätigen Copirdrehbänken, auf welchen eiserne Patronen von der erforderlichen Form angebracht sind, bearbeitet; drei solche Drehbänke können von einem Arbeiter überwacht

werden. Sind nun die verschiedenen Theile der Räder vollendet, so werden sie innerhalb eines Kreises von sechs Wasserpressen in die gehörige Lage gebracht, welche sämmtlich gegen einen gemeinschaftlichen Mittelpunkt drücken, wodurch sie schnell, sicher und fest vereinigt werden. Diese Fabrik enthält auch eine amerikanische Schwalbenschwanz-Schneidmaschine, die erste dieser Art in England, welche in den Tischlerwerkstätten in der Folge ohne Zweifel angewendet werden wird. Eine andere Maschine, die amerikanische Adler-Formmaschine (American Eagle moulding machine) ist auch für das Arsenal bestellt, aber noch nicht angelangt; auch diese wird eine sehr nützliche Werkzeugmaschine für den Tischler, besonders zur Anfertigung von Stühlen werden; man benutzt sie in den Vereinigten Staaten überhaupt zum Copiren unregelmäßiger Formen.

Eigenthümlich ist bei Anwendung von Maschinerien im Arsenal das Verfahren, eine Anzahl von Werkzeugen in solcher Art und Weise mit einander zu vereinigen, daß sie gleichzeitig auf einen Gegenstand oder eine Reihe von Gegenständen einwirken. So ist eine Maschine mit zwanzig oder mehr Kreissägen montirt, welche auf verschiedenen Spindeln, horizontalen, verticalen und unter verschiedenen Winkeln geneigten, so angeordnet sind, daß ein Durchgang des Gegenstandes durch die sich drehende Gruppe die verlangte Gestalt desselben herstellt; eine Anzahl von Hölzern wird auf eine bewegliche Platte befestigt, so daß eines nach dem andern durch die Sägen gehen kann, wodurch ihnen augenblicklich die gewünschte Form ertheilt wird. Auch gibt es Maschinen, worin zwanzig oder mehr Bohrer auf dieselbe Weise angebracht sind und zwar so, daß sie aufwärts bohren, damit die Späne wegfallen. Dieses Arbeitsprincip wird besonders für hartes Holz, nicht nur beim Bohren, sondern auch beim Stoßen von Nuthen angewendet.

Das Schleifen und Poliren der hölzernen Artikel wird, selbst in großen Fabriken, mit der Hand ausgeführt; zu Woolwich wird das zu schleifende oder zu polirende Stück an einer Scheibe von etwa 4 Fuß Durchmesser befestigt, die sich mit großer Geschwindigkeit auf einer andern festliegenden bewegt, welche das Schleif- oder Polirmittel enthält. Man erlangt dadurch hinreichende Vollendung für die vorkommenden Artikel.

Es ist auch eine ausgedehnte Fabrik für hölzerne Büchsen und Kisten zum Verpacken vorhanden, in welcher durch besondere Maschinen alle vorbereitenden Arbeiten, z. B. das Sägen, Hobeln, Verzapfen, Bohren und das Verdübeln bewirkt werden, während nur das Zusammenfügen für die Handarbeit bleibt. Während des Krieges wurden täglich fast tausend solcher Büchsen und Kisten angefertigt, daher schon der Transport des Materials zu und von den Maschinen, und nach der Niederlage wo die

verschiedenen Theile vereinigt wurden, einen bedeutenden Aufwand an Handarbeit veranlaßte. Durch Anordnung von endlosen, horizontalen Bändern hat man jetzt an Handarbeit erspart. Das Hauptband erstreckt sich längs der Seite des Gebäudes, welches die Maschinerie umschließt, und ist in steter Bewegung nach dem Magazin zu; innerhalb des Maschinengebäudes und von jeder Maschine aus ist eine Reihe ähnlicher, aber kürzerer Bänder angebracht, welche sich sämmtlich rechtwinkelig zu den vorigen bewegen. Sobald ein Stück Holz von einer Maschine vollendet worden ist, wird es von dem Arbeiter auf das Querband gelegt und dieses führt das Stück auf das Längenband, welches es in das Magazin abliefert, wo die gleichartigen Stücke in besondere Kasten gelegt werden, woraus die dieselben zu Kisten zusammensetzenden Arbeiter sie nehmen.

Die Anzahl der erforderlichen Artikel dieser Classe ist ungeheuer; im J. 1855 betrug sie 287,171 Stück. Von schweren Mörserschlappen und den verschiedenen Laffeten nebst Protzen u. s. w. wurden 3715 angefertigt, und die Gesammtzahl der fertigen, durch die Werkstätten dieser Atheilung des Arsenals gegangenen Artikel belief sich auf 445,231. Ihre Bestandtheile würden mehrere Millionen Stücke ausmachen.

Zum Bau der Laffeten ꝛc. sind sehr viele Artikel von Schmiedeisen erforderlich, und da viele derselben eine ganz gleiche Gestalt haben müssen, so konnte man sie vortheilhaft mittelst Dampfhämmern und andern Maschinen darstellen, statt wie bisher, durch Handhämmer. Mannichfaltige Gegenstände dieser Art werden in Gesenken unter dem Dampfhammer fabricirt; man biegt das Eisenstück zuerst beiläufig in die verlangte Gestalt, macht es dann schweißwarm und legt es zwischen die Gesenke, worauf es durch einen Hammerschlag die gehörige Form erhält. Die Naht, welche da blieb, wo die Gesenktheile zusammentreten, wird alsdann durch andere Gesenke, mittelst eines Durchschnittes, entfernt.

Ein Walzwerk mit Schweißöfen für Brucheisen, welches mit den Schmiedereien in Verbindung steht, erwies sich sehr vortheilhaft, um die eigenthümlichen Formen von Eisenstäben zu erhalten, welche im Handel nicht zu haben sind, ferner um das viele Brucheisen, welches in einem Arsenal vorkommt, zu Gute zu machen. — Von besonderm Interesse bei diesem Walzwerke ist das Verfahren zur Darstellung breiter, flacher Ringe oder Segmente von Stabeisen, welche 4 bis 5 Zoll breit sind und 4 bis 8 Fuß im Durchmesser haben. Das Auswalzen von Stäben in Form von Reifen oder Kränzen ist nichts Neues, aber die Anfertigung von Ringen ist nicht so allgemein; sie wird dadurch bewirkt, daß man einen starren Führer hinter dem letzten Walzenkaliber anbringt, so daß, wenn der noch rothglühende Stab aus demselben hervortritt, er mit diesem Führer in

Berührung kommt, und daher genöthigt wird die verlangte Curve anzunehmen, was in ganz kurzer Zeit geschieht.

Schießpulver.

Während des französischen Krieges waren drei Regierungs-Pulverfabriken im Betriebe, wovon jetzt nur noch eine, die zu Waltham Abbey, besteht. Wegen des großen Pulvervorraths, welcher im J. 1815 verblieb, war aber auch dieses Etablissement im J. 1840 sehr herabgekommen. Zu dieser Zeit belief sich die jährliche Production auf nur 3500 Fässer (barrels), und der größere Theil von den Apparaten und Maschinen war ganz abgenutzt. In demselben Jahre begann man jedoch Verbesserungen einzuführen, womit bis jetzt fortgefahren wurde. Die gegenwärtige Production beläuft sich auf 17,000 Fässer jährlich und wird bald auf 20,000 Fässer gesteigert seyn.

Einer der wesentlichsten Punkte bei den mancherlei Verbesserungen ist die Anwendung von Metall für Holz bei den Maschinerien der Pulverfabrik. Die von Smeaton gebauten hölzernen Wasserräder wurden durch leichte eiserne ersetzt, deren Construction die Wasserkraft so gut als möglich zu benutzen gestattet.

Das Getriebe der Stampfmühle wurde unter der Sohle angebracht, damit es bei Explosionen gegen Zerstörungen gesichert ist; über dieser Mühle sind Wassertröge angebracht, um dieselbe zu jeder Zeit mittelst selbstthätiger Verbindungsvorrichtungen unter Wasser setzen zu können, wenn in dem benachbarten Raum eine Explosion vorkommt.

Man hat ein neues System von Körnmaschinerie eingeführt, welche das so gefährliche Körnen mit der Hand ersetzt. Diese Maschine ist ganz selbstthätig, sie bedarf gar keiner Beaufsichtigung. Eine Quantität gepreßter Pulvermasse wird, ehe die Maschine in Betrieb kommt, in einen Aufschütter gebracht; aus demselben fällt sie in der erforderlichen Menge mittelst eines endlosen Bandes zwischen geriffelte Walzen, welche die harte Masse in Korn verwandeln, das dann durchgesiebt wird und nach seiner verschiedenen Größe in besondere Kasten fällt; die gefüllten Kasten werden von der Maschine selbst weggenommen und sofort entleert; sobald die aufgeschüttete Pulvermasse aufgearbeitet worden, steht die Maschine still und bringt eine Glocke in Schwung, welche anzeigt, daß alle Gefahr vorüber ist und der Aufseher aus seinem gesicherten Aufenthalte herbeikommen kann.

Diese Fabrik enthält 21 Wasserräder, jedes mit einer mittlern Leistung von vier Pferdekräften, ferner eine Dampfmaschine von 30 Pferdekräften; sie liefert ein Fabricat, welches keinem andern nachsteht.

Schwimmende Fabrik.

Der große Bedarf der Krimarmee und ihre Abhängigkeit von mechanischen Hülfsmitteln war die Veranlassung, daß man ein Schraubendampfschiff von 600 Tonnen Gehalt dahin sendete, welches als Fabrik eingerichtet war, mit Triebwerken und allen erforderlichen Werkzeugmaschinen. Dasselbe enthielt einen Kupolofen, vier Schmiedeessen, 28 starke und schwere Maschinen, und viele tausend kleine Werkzeuge, auch ein Sortiment aller Materialien, welche für die Armee und das Lager erforderlich seyn konnten. Es enthielt ferner eine vollständige Sägemühle, alle Erfordernisse einer Roth- und Eisengießerei, und eine kleine transportirbare Dampfmaschine, nebst der Bewegungsübertragung, um dieselbe an einer passenden Stelle an der Küste aufstellen und benutzen zu können. Die Schiffsmaschinen hatten eine solche Einrichtung, daß sie entweder die Schraube oder die Werkzeugmaschinen auf dem Schiff betreiben konnten. Zehn Wochen nachdem der Kriegsminister die Ausrüstung dieses Schiffes befohlen hatte, ging es in See, bemannt mit sehr tüchtigen Maschinenarbeitern aus der Gegend von Newcastle am Tyne und unter der Leitung ausgezeichneter Werkmeister und Ingenieure. Nach der Ankunft dieser schwimmenden Fabrik in Balaklava wurde an der Küste eine Gießerei eingerichtet, welche ebst den Werkstätten auf dem Schiffe, in beständiger Thätigkeit blieb und eine unzählige Menge von sehr verschiedenartigen Arbeiten lieferte.

Ueberdieß wurden mehrere andere Arbeitsmaschinen nach der Krim gesendet, z. B. eine vollständige Sägemühle mit Dampfmaschine zu ihrem Betrieb nach Sinope, eine andere nach Balaklava, beide sowohl mit Kreis- als auch mit Gattersägen und andern Werkzeugen.

Krahne u. s. w.

Zu den verschiedenen Vorrichtungen, deren Herstellung der Krimkrieg veranlaßte, gehört auch ein Damm, der sich auf dem Werft des königl. Arsenals bis in das tiefe Wasser hinein erstreckt, und an welchem vier Schiffe größter Classe der Länge nach bei jedem Wasserstande liegen können.

In Verbindung damit steht die Anwendung von Wasserkraft zur Bewegung der Krahne. Früher wurde das Beladen oder Entladen der auf dem Flusse liegenden Schiffe mittelst Barken oder Kähnen bewirkt, welche die Communication mit dem Hafendamm unterhielten. In Folge der neuen Einrichtung können vier Schiffe auf einmal zu dem Damm gelangen und mittelst der hydraulischen Krahne wird die bisherige Arbeit einer Woche

auf zehn Stunden reducirt. Innerhalb sechs Monaten wurden 113 Transporte von 69,975 Tonnen Gewicht abgeladen. Die mit den neuen Vorrichtungen erlangte Zeitersparung war so bedeutend, daß sie die Kosten für die Dampfmaschine, den hydraulischen Apparat mit Accumulator, sowie für die Krahne, welche fast 33,500 Pfd. Sterl. betrugen, in den ersten sechs Monaten ihrer Anwendung hereinbrachte.

Der Armstrong'sche Wassersäulenapparat zum Krahnbetriebe wird auch als eine große Feuerlösch-Maschine benutzt, zu welchem Zweck an demselben ein Windkessel angebracht ist, um ein ununterbrochenes Ausströmen des Wassers zu veranlassen. Dieses Windgefäß hat die Form eines cylindrischen Dampfkessels mit halbkugelförmigen Enden und eine senkrechte Stellung. Mit demselben steht ein eiserner Behälter von 100 Fuß Durchmesser auf einem benachbarten Hügel, 220 Fuß über dem Arsenal, in Verbindung, welcher durch Röhren von dem Wassersäulenapparat aus gefüllt wird. Entsteht nun eine Feuersbrunst, so kann sogleich eine bedeutende Wassermasse nach den benöthigten Punkten getrieben werden. Das aus dem Behälter ausströmende Wasser wird durch Druckpumpen ersetzt, die von Dampfmaschinen mit zusammen 30 Pferdekräften in Betrieb gesetzt werden.

In den verschiedenen Werkstätten des Arsenals befinden sich im Ganzen 69 Dampfkessel, weßhalb bei denselben einerseits Sicherheit und anderseits möglichste Brennmaterialersparung sehr wichtige Punkte sind. Zur Erreichung dieser beiden Zwecke ist ein strenges Registrirungs- und Berichtsystem organisirt, so daß von jedem Kessel die Zeit seiner jedesmaligen Prüfung und Untersuchung, Reinigung und Reparatur, sein Brennmaterialverbrauch, die Menge des durch 1 Pfd. Kohle in demselben verdampften Wassers ꝛc. genau bekannt ist. Die meisten Kessel sind mit Kennedy's Wassermesser versehen, welcher die Leistungen der verschiedenen Kessel und das Verdampfungsvermögen verschiedener Kohlenarten leicht zu ermitteln ermöglicht.

XXII.

Beschreibung eines an der k. k. Puddlingshütte zu Neuberg in Obersteyermark ausgeführten Dampfhammers; von Ferdinand Schliwa, k. k. Hüttenverwalter.

Aus dem berg- und hüttenmännischen Jahrbuche der montan. Lehranstalt zu Leoben, Bd. IV S. 183.

Mit Abbildungen auf Tab. II.

Das Princip der Bewegung dieses neuen, durch die Figuren 1 bis 3 erläuterten Dampfhammers ist ein dem bisher bekannten Nasmyth'schen ganz entgegengesetztes; nämlich es bewegt sich hier anstatt Kolben mit Kolbenstange, der mit einem Kerne versehene Dampfcylinder selbst.

Der Cylinder N erhält seinen Dampf durch die einfach durchbohrte und durch vier Oeffnungen im Kreuz oberhalb dem Kolben mit ihm communicirende Kolbenstange n; wodurch nun wesentlich die bei den Nasmyth'schen Dampfhämmern sehr oft vorkommenden Reparaturen der Verbindungen zwischen Kolben und Kolbenstange, andererseits zwischen letzterer mit dem Hammer umgangen werden.

Die ganze Mäschine ist niederer, der Schwerpunkt der Basis mehr genähert und somit der ganze Hammer solider.

Die Steuerung selbst ist auch eine andere uud besteht aus zwei Laternen- oder Haubenventilen von Metall, A und B, wie sie bei den Förderungs- und Gebläse-Dampfmaschinen häufig in Anwendung sind.

Von diesen zwei Ventilen führt A den Dampf zu, und B ab; beide sind durch einen kleinen Balancier x mitsammen verbunden und mittelst zwei Federn g, g gehörig gespannt. Im Stande der Ruhe zieht eine starke Spiralfeder C durch ein Zwischengelenk an dem Balancier und erhält das Einflußventil A offen, während B geschlossen bleibt.

Der Dampfzufluß wird durch den Schuber p, in Fig. 1 ersichtlich, oder durch den damit in Verbindung stehenden Hebel O mittelst der linken Hand regulirt und durch das Röhrenstück a dem Ventil A der Dampf zugeführt, welches geöffnet ist, und somit der Cylinder sogleich gehoben wird und zwar so hoch, bis die nasenförmige Vorragung E an dem Cylinder den Hebel G zurückdrängt; dadurch wird vermöge der Verticalspindel F auch der Hebel Q bewegt, welcher den Balancier x aus seiner Stellung bringt. Es schließt sich somit das Ventil A, während B geöffnet wird, es kann der Dampf durch das Abflußrohr b entweichen und der

Cylinder muß sich senken, bis die Nase E den Hebel G verlassen hat; dadurch wird der Cylinder schwebend erhalten, und je nachdem er mit mehr oder weniger Kraft oder Dampf in die Höhe und die Nase über den Hebel hinausgebracht wurde, fällt der Hammer auf größere oder kleinere Entfernungen, nie jedoch auf diese Art ganz herab. Um die starken Schläge auszuführen oder um den Hammer mit vollem Gewichte auffallen zu lassen, bedient man sich des Sperrhakens J nebst der Sperrklinke H, am besten in dem Grundriß Fig. 2 ersichtlich; letztere ist ebenfalls auf der Spindel F befestigt und ersterer mit einer Handhabe m zur willkürlichen Auslösung versehen. Durch eine Feder p erhält der Sperrhaken immer das Bestreben zum Einlösen, und somit ist immer zum vollen Schlage der Hammer bereit, er wird jedoch vermöge der rechten Hand entfernt gehalten.

Läßt man die Feder p wirken, so wird bei dem Aufgehen des Cylinders durch den nasenförmigen Ansatz E der Hebel G zurückgedreht und zugleich löst sich H mit J ein, es bleibt das Ausflußventil offen, auch wenn E den Hebel G verläßt, der Hammer fällt voll auf und der daran befindliche Fallklotz macht eine Bewegung, welche die Sperrklinke auslöst, sogleich das Ventil A öffnet und das Spiel des Hammers beginnt von Neuem.

Man kann aber auch schon auf zurückgelegtem halben Wege des Hammers die Sperrklinke auslösen durch die Handhabe m und auch so noch halbstarke Schläge ausführen.

Der ganze Hub des Hammers wird gleich bei Aufstellung desselben durch den höhern oder niedern Stand des Hebels G bestimmt, welcher durch eine Stellschraube auf der Spindel F gehalten wird; er ist bei diesem Hammer als Größtes 4 Fuß.

Das Gewicht des herabfallenden Körpers beträgt 9500 Pfund und die Anzahl der Schläge, welche man bei continuirlicher Arbeit ertheilt, 50 bis 60 pr. Minute.

Zu seinem Betriebe bei gegenwärtiger Bedienung von 2 Doppelpuddlings- und 4 Schweißöfen reicht die Benützung der Ueberhitze eines Schweißofens mehr als vollkommen hin.

Es sind hierzu zwei Kessel mit je einer Länge von 22 Fuß und $3\frac{1}{2}$ Fuß Durchmesser, welche 120 Quadratfuß Heizfläche haben bestimmt; ein jeder ist derart eingemauert, daß die unmittelbar dem Fuchs entweichenden Gase den Kessel nach der Länge zur Hälfte des Umfanges einmal überstreichen, bevor sie in eine gemeinschaftliche Esse von 4 Fuß innerer Lichte und 80 Fuß Höhe münden, welche für vier Oefen bestimmt ist.

Die Kesseleinmauerung ist auf der Hüttensohle, wodurch wohl viel Raum der Hütte entzogen, was jedoch andererseits durch die sehr leichte Zugänglichkeit bei allfälligen Reparaturen hinreichend aufgewogen wird.

Ein solcher Kessel verdampft nach längere Zeit fortgesetzten Messungen in einer Stunde 12,95 Kubikfuß oder 730 W. Pfund Wasser, somit in einer Secunde 0,203 Pfund, mit einem Ueberdruck von 4 Atmosphären oder 5 Atmosphären absoluter Dampfspannung, für welche in Bernoulli's Handbuch auf Seite 97 eine Tabelle per 1 Pfund Wasser 6,93 Kubikfuß Dampf, oder eine mechanische Kraft von 63240 Fußpfund angibt. Es entsprechen demnach den 0,203 Pfund verdampften Wassers 1,406 Kubikfuß Dampf und eine mechanische Kraft von 12837 Fußpfund.

Auf dem Dampfcylinder lastet aber noch der atmosphärische Druck von $12^3/_4$ Pfund per 1 Quadratzoll, oder per 1 Quadratfuß 1836 Pfund, welcher mit in Rechnung zu ziehen ist, und wornach sich nun die mechanische Kraft des Kessels auf $(12{,}75 \times 144)\ (5 - 1)\ 6{,}93.\ 0{,}203 =$ 10331 Fußpfund, oder die Pferdekraft zu 400 Fußpfund angenommen, auf 24 Pferde herausstellt.

Zu gleicher Zeit wurde der Dampf vollkommen benützt und damit in 1 Stunde 850 Schläge von einer durchschnittlichen Hubhöhe von 3 Fuß ausgeführt. Es ist somit die wirkliche Arbeit bei einem Hammergewicht von 9500 Pfund, auf 6729 Fußpfund in 1 Secunde berechnet, oder 15,6 Pferde. Diese Anzahl mit obigen 24 Pferden verglichen, gibt einen Nutzeffect von 65 Procent, der auch bei Dampfmaschinen mit Hochdruck von Bernoulli angenommen wird.

Bei dem Grundbau ist das Princip, dem Schlag möglichst große Massen entgegen zu halten und so den möglich größten Effect zu erreichen und andererseits den Schlag von der Maschine entfernt zu halten, dadurch erzweckt worden, daß man den 38 Centner schweren Amboß P in die Schabotte R von 370 Ctr. verzapfte, letztere in einen Eichenstock St mit 480 Kubikfuß massiver Holzmasse von 248 Centnern Gewicht festkeilte, und diese mit 3 gußeisernen, außen achteckigen Ringen T, zusammen 171 Ctr. schwer, nebst 5 schmiedeisernen V mit 16 Ctr. Gewicht armirte. Auf diese Art werden dem Hammer 843 Ctr. Masse zu einem Ganzen vereinigt geboten, und überdieß ist dieselbe auf Felsen gestellt. Der Erfolg war auch ein äußerst günstiger, da anfangs wohl die Unterlage einen Zoll nachgab, nun aber höchstens durch Abnützung des Amboßes und Kernes Differenzen entstehen.

Die achteckigen gußeisernen Ringe haben zum Zweck den Stock durch zwischengelegte eichene Hölzer w von der viereckigen Ausmauerung abzuhalten und denselben vor einem Verdrehen zu hindern.

Die Maschine selbst steht auf dem Schotter mittelst einer Bruchsteinmauer, welche nur 3 Quaderschichten für die solide Auflage der obern und untern Grundplatte enthält. Letztere ist 88 Ctr. schwer und wurde gleicherzeit nebst den Ringen, dem Amboß und der Schabotte hier abgegossen.

Der Preis des Hammers ist loco Wien-Gloggnitzer Maschinenfabrik 11520 Gulden CM., der beiden Dampfkessel sammt Zugehör 3390 Gulden, und eine zugehörige complette Speisepumpe kostet 240 Gulden.

Die Preise von diesen Hämmern in andern Dimensionen sind laut einem Preis-Courant vom 10. Mai 1853 folgende:

Ein Dampfhammer, 90 — 100 Ctr. schwer, mit 4 Fuß Hub, kostet 11820 — 12800 fl.

Ein Dampfhammer, 70 — 80 Ctr. schwer, mit $3\frac{1}{2}$ Fuß Hub, kostet 9520 — 10880 fl.

Ein Dampfhammer, 50 — 60 Ctr. schwer, mit 3 Fuß Hub, kostet 7200 — 8640 fl.

Ein Dampfhammer, 30 — 40 Ctr. schwer, mit $2\frac{1}{2}$ Fuß Hub, kostet 4560 — 6080 fl.

Ein Dampfhammer, 20 — 25 Ctr. schwer, mit 2 Fuß Hub, kostet 3360 — 4000 fl.

Dieser Hammer ist bereits seit October 1852 in continuirlichem Betriebe und hat sich sehr bald die allgemeine Zufriedenheit erworben. Der darauf folgende Winter bot besonders günstige Gelegenheit hiezu. Während andere Werke aus Wassermangel einen Theil ihres Betriebes einstellen oder doch unvortheilhaft fortführen mußten, wie es auch hier oft der Fall war, konnte dießmal durch das Einstellen des bisher durch Wasser betriebenen Luppenhammers derselbe geregelt fortgesetzt und schon dadurch ein großer Theil der Auslagen eingebracht werden. Aber auch durch das Verbessern der Qualität der Waare, insbesondere durch vollkommene Schweißung sowohl bei Tyres als Kesselblechen, bei letzteren durch deren schöne Ränder, gereicht seine Anwendung zum großen Vortheil.

Die in früherer Zeit so häufigen Klagen über mangelhafte Schweißung und Ausschuß der Kesselbleche haben sich letzterer Zeit nicht mehr wiederholt. Die Wien-Gloggnitzer Maschinenfabrik, welche früher den ganzen Bedarf an Zeugschmiedeisen für die gefährlichsten Maschinentheile von Low-Moor in England bezogen hat, erklärt daß das gleiche Fabricat Neubergs nichts mehr zu wünschen übrig lasse, und daß nach abgeführten Versuchen an dem polytechnischen Institute in Wien seine absolute Festigkeit bei der

Iten Probe von 1 Zoll im Quadrat 58446 Pfund und
bei der IIten „ „ „ „ „ 51151 Pfund betrug, während das gleicher Zeit unterſuchte Achſeneiſen von Prävali bei der
Iten Probe 42900 Pfund und bei der
IIten „ 38699 Pfund unter gleichen Verhältniſſen aushielt.

Dieß gab noch beſondere Veranlaſſung, daß ein kleinerer Dampfhammer nach gleichem Princip mit 30 Ctr. Gewicht für Erzeugung von Eiſenbahn- und Wagen-Achſen ſogleich in Angriff genommen wurde, und noch vor Schluß des Jahres 1853 in Betrieb geſetzt wurde. [9]

Es entſpricht die Ausführung dieſer Hämmer ſo vollkommen allen Anforderungen des Hüttenbetriebes, daß die öſterreichiſche Eiſeninduſtrie dem Hrn. Director Haswell, welcher dieſes vortreffliche Werkzeug nach Oeſterreich verpflanzte, weſentlich verpflichtet iſt.

XXIII.

Leſénéchal's Umwandlung der Bewegung.

Aus Armengaud's Génie industriel, März 1857, S. 132.

Mit Abbildungen auf Tab. II.

Dieſes Syſtem beſteht dem Princip nach in einer Umwandlung der rotirenden Bewegung in zwei geradlinige, zu einander ſenkrechte Bewegungen, oder umgekehrt.

Die mechaniſche Anordnung zu dieſem Zweck beſteht aus zwei Rollen, zwiſchen denen eine an zwei Kurbeln gekuppelte Schubſtange gleitet. Dieſe Kurbeln ſind, jede für ſich, an das Ende einer unabhängigen Welle feſtgekeilt. An das Ende der Welle iſt rechtwinkelig zur erſten eine zweite Kurbel feſtgekeilt, die mit einer zweiten zur erſten parallelen Schubſtange articulirt. Man hat demnach in dem vorliegenden Syſtem zwei Wellen, welche durch vier Kurbeln mit einander verbunden ſind, wovon je zwei durch eine Schubſtange, die ſich nur in ihrer Längenrichtung bewegen kann, an einander gekuppelt ſind.

Nimmt man nun an, die Zapfen der Rollen ſeyen in dem Ende einer horizontalen, verticalen oder beliebig geneigten Stange gelagert, und dieſer Stange werde eine geradlinige auf- und niedergehende Bewegung

---

[9] Nach brieflicher Mittheilung des Hrn. Verfaſſers ſind gegenwärtig (1857) zu Neuberg bereits drei ſolcher Dampfhämmer von verſchiedenem Gewichte im Betriebe, ohne daß jemals die mindeſte Störung bei denſelben eintrat. A. d. Red.

ertheilt, ſo iſt klar, daß die eine Schubſtange zwiſchen den beiden mit ihr in Berührung befindlichen Rollen in ihrer Längenrichtung gleiten, zugleich aber in dem Maaße, als die mit ihr verbundene Kurbel einen Kreis um ihre Achſe beſchreibt, in die Höhe ſteigen wird. Auf dieſe Weiſe wird die geradlinige hin- und hergehende Bewegung in eine rotirende, und eben ſo umgekehrt die rotirende in eine geradlinige hin- und hergehende Bewegung verwandelt.

Die Anordnung dieſer beiden Wellen bietet nicht nur eine ſehr regelmäßige Bewegung dar, ſondern findet auch eine ganz ſpecielle und ſehr glückliche Anwendung bei Dampfmaſchinen, inſofern ſie die Kurbelachſe um die ganze Länge einer gewöhnlichen Schubſtange dem Cylinder zu nähern geſtattet. Gibt man den Rollen, deren Zapfen den ganzen Druck tragen, einen geeigneten Durchmeſſer, ſo kann man es dahin bringen, daß die Reibung in Vergleich mit der bei dem gewöhnlichen Syſtem ſtattfindenden ſehr ſchwach ausfällt.

Die Figuren 20 und 21 ſtellen dieſes Syſtem in der Seitenanſicht und im Grundriſſe dar. A und A′ ſind die beiden Wellen, auf denen die vier Kurbeln B und B′, C und C′ feſtgekeilt ſind. Beide Kurbelpaare ſind zur Beſeitigung des todten Punktes rechtwinkelig gegen einander geſtellt und durch die Schubſtangen D und D′ mit einander verbunden. In Berührung mit der einen der beiden Schubſtangen, in der Mitte der beiden Achſen, deren Entfernung ſich nach der Größe der Kurbelbahn richtet, befinden ſich die beiden Rollen E und E′, deren Zapfen in dem Ende einer in geeigneten Führungen laufenden Stange gelagert ſind. Geht nun die letztere z. B. in die Höhe, ſo hebt ſie mittelſt der einen Rolle die Schubſtange D und bewirkt dadurch auf die erwähnte Weiſe die Rotation der Kurbeln. Um beiden Rollen trotz dem veränderlichen Drucke, welcher vom Anfang jedes Hubes an ſtattfindet, ſtets eine der Schubſtange gleiche Geſchwindigkeit zu ſichern, kann man ſie einfach dadurch vereinigen, daß man in dem Lager einer derſelben eine Kautſchukfeder anbringt, welche die Rollen beſtändig mit der Schubſtange in Berührung erhält.

Die Dimenſionen der Rolle können einen bedeutenden Einfluß auf die Quantität der durch die Bewegung veranlaßten Reibung haben, weil ſie oder vielmehr ihre Zapfen den ganzen Druck auszuhalten haben. Gibt man ihnen jedoch einen Umfang gleich der Länge des Kolbenhubes, ſo würden ſie während eines Hubes nur eine Umdrehung machen — eine für die Reduction der Reibung auf ihr Minimum ſehr günſtige Bedingung.

XXIV.

Maſchine zum Schneiden oder Behauen von Steinen, welche ſich Robert Stewart zu Glasgow, am 25. Juli 1856 patentiren ließ.

Aus dem London Journal of arts, Mai 1857, S. 267.

Mit Abbildungen auf Tab. II.

Fig. 18 ſtellt eine mit vier Werkzeugen arbeitende Steinhaumaſchine in der Frontanſicht, Fig. 19 in der Seitenanſicht dar. a, a iſt das Geſtell, deſſen Feſtigkeit durch Querſtäbe c verſtärkt wird. Das Ganze ruht auf dem Boden d des Quaders. Der Apparat läuft nicht direct auf dieſer Fläche, ſondern wird auf einem Paar paralleler hölzerner Schienen e geführt, die ſich mittelſt verticaler Stellſchrauben f adjuſtiren laſſen. Der untere Theil des Geſtells iſt mit vier Rädern g, h verſehen, welche auf den Schienen e laufen. Zweien dieſer Räder g ſind Stirnräder beigegeben, welche in eine entſprechende Verzahnung der Schiene e greifen. Dieſe Zahnräder werden durch einen Hebel j bewegt, welcher an dem einen Ende um den Zapfen eines der Räder g drehbar iſt und einen Sperrkegel k enthält, der in die Zähne eines an der Seite des Rades g angebrachten Sperrrades greift. Das Ende des Hebels j iſt durch eine Stange l mit dem um o drehbaren Hebel n, und das andere Ende des letzteren mit einer der Meißelſtangen verbunden, ſo daß der ganze Apparat in Folge der Auf- und Niederbewegung der Meißel eine horizontale Bewegung erhält. Die verticalen Hälter q der Meißel r laufen oben und unten in Führungen s und t, und ihre unteren Enden ſind mit den zur Aufnahme und Befeſtigung der Meißel dienlichen Vertiefungen verſehen. Sämmtliche Meißel werden mittelſt der an dem Schwungrade v der Welle w befeſtigten Handhabe u in Thätigkeit geſetzt. Die Welle iſt mit vier Kurbeln x verſehen, um einer entſprechenden Anzahl von Meißelſtangen die erforderliche Bewegung zu ertheilen. In den Bolzen jeder Kurbel iſt eine kurze Verbindungsſtange y eingehängt, und die oberen Enden der Stangen y ſind mit den Enden der drei Doppelhebel z verbunden, welche ſich um die feſte Achſe a* drehen. Die anderen Enden dieſer Hebel ſind mit den oberen Enden der kurzen Gelenke verbunden, deren untere Enden bei b* mit den Meißelſtangen articuliren. Wenn nun die Welle w rotirt, ſo kommen dadurch die Meißel nach einander in auf- und niedergehende Bewegung, bearbeiten den Stein und bilden den Einſchnitt c*.

XXV.

Maschine zum Poliren von Glastafeln, welche sich W. E. Newton zu London, einer Mittheilung zufolge, am 30. April 1856 patentiren ließ.

Aus dem London Journal of arts, Februar 1857, S. 73.

Mit Abbildungen auf Tab. II.

Bei diesem Mechanismus ertheilt die Reibung einer flachen rotirenden Polirscheibe dem zu behandelnden Material eine unabhängige rotirende Bewegung um seine eigene Achse. Dadurch wird eine gleichmäßige Vertheilung der schleifenden oder polirenden Wirkung über die ganze Oberfläche des mit der rotirenden Scheibe in Berührung befindlichem Materials erzielt.

Fig. 7 stellt eine solche zum Schleifen und Poliren großer Glastafeln dienende Maschine im Grundrisse dar; Fig. 8 zeigt das Gestell zum Festhalten der Glastafeln. A ist die kreisrunde horizontale Polirscheibe, deren verticale Welle in einer Pfanne läuft und in einem Quergestell gelagert ist. Das obere Ende der Welle ragt nicht über die Scheibe hervor, daher der zu polirende Artikel über ihr Centrum hinwegbewegt werden kann. Das Gestell zum Festhalten der Glastafel besteht aus einer metallenen oder hölzernen Platte, die an ihrer unteren Seite ringsherum mit einer Leiste versehen ist, in welche die Glastafel eingegypst wird. Diese Platte wird in einer in der unteren Seite des Gestells E befindlichen Vertiefung befestigt. Aus der Mitte des Gestells E ragt eine senkrechte Spindel d hervor, welche durch das geschlitzte Gestell F tritt und in diesem mittelst der Mutter c befestigt wird. Das Gestell F ist über der Polirscheibe angeordnet und mit einem Schlitz versehen, damit die Gestelle E rücksichtlich des Centrums der Polirscheibe in jede erforderliche Lage gebracht werden können.

Die Operation des Schleifens und Polirens wird mit Hülfe von Sand oder einem andern geeigneten Polirmittel bewerkstelligt. Die zu behandelnde Glastafel wird zuerst in dem Gestell E befestigt und dieses in der geeigneten Lage in dem geschlitzten Gestell F justirt. Je größer der Abstand der Spindel d von dem Centrum der Polirscheibe ist, desto kräftiger ist, wegen der nach der Peripherie hin zunehmenden Geschwindigkeit der Oberfläche, die polirende Wirkung. Die Scheibe erhält mittelst Winkelrädern ihre rotirende Bewegung. Nachdem die polirende Substanz

über die Scheibe gehörig vertheilt worden ist, läßt man mittelst einer Rinne Wasser über die Mitte der Scheibe träufeln. Wird nun die Scheibe A in Rotation gesetzt, so beginnt auch sofort die im Gestell E befestigte Glastafel von selbst in der nämlichen Richtung wie die Scheibe A zu rotiren, weil die Reibung an der vom Mittelpunkte der Bewegung entfernteren Stelle der Glastafel größer ist, als an der demselben näher liegenden. Sobald von Neuem polirendes Material zugesetzt wird, vertheilt sich dieses nach wenigen Umdrehungen gleichmäßig.

XXVI.

Beschreibung einer Maschine zum Aufarbeiten wollener Lumpen; von Hrn. Wedding.

Aus den Verhandlungen des Vereins zur Beförderung des Gewerbfleißes in Preußen, 1857, S. 116.

Mit Abbildungen auf Tab. II

Wollene Lumpen aufzuarbeiten und die gewonnene Wolle (shoddy-Wolle), mit frischer Wolle gemischt, wieder in Garne zu verspinnen, ist seit einer großen Reihe von Jahren bekannt, aber erst in neuerer Zeit fabrikmäßig betrieben. Die in Fig. 9 — 11 in mehreren Ansichten abgebildete Maschine ist für den gedachten Zweck bestimmt. Sie besteht aus einem in Holz ausgeführten fest verbundenen Gestelle, auf welches, durch zwei Lager unterstützt, die Trommel A aufgebracht ist. Diese Trommel ist von Holz auf gußeisernen Ringen und mit etwas gekrümmten aus Stahl gefertigten Spitzen versehen. Sie wird entweder durch eine Kurbel B, oder beim Maschinenbetriebe durch einen Riemen, welcher um eine Betriebsscheibe auf der Trommelwelle geschlagen ist, in Bewegung gesetzt, und soll bei letzterem Betriebe in der Minute 150 bis 180 Umdrehungen machen.

Die vorher gereinigten Lumpen werden, wie bei allen ähnlichen Maschinen, auf einem Tische ausgebreitet, der aus einem endlosen Tuche a besteht, welches über die beiden Walzen b und c gespannt ist, von denen letztere in festen, jene aber mit ihren Zapfenenden in beweglichen Lagerhaltern läuft, um die Spannung des Tuches nach Erforderniß regeln zu können.

Zwischen der Walze c und der Trommel A befinden sich zwei Speisewalzen d und e, von welchen die untere in festen Lagern, die obere dagegen in Gabeln ruht, zwischen welche Lagerdeckel eingelegt und durch Vermittelung der Hebel und der am Ende dieser angebrachten Gewichte dergestalt niedergedrückt werden, daß die obere Speisewalze d, deren Mantelfläche mit Langrippen versehen, auf die untere glatte Walze e stark gepreßt wird, was um so nöthiger ist, da diese Speisewalzen die Lumpen von dem Tische einziehen und während der Einwirkung der Spitzen der Trommel festhalten müssen.

Aus Fig. 10 ergibt sich, daß das auf der Trommelwelle befestigte kleine Rad C durch Vermittelung des Wechselrades D die Bewegung an das Rad E überträgt, welches unmittelbar auf dem Zapfen an der unteren Speisewalze e befestigt ist. Auf dem anderen Zapfenende dieser Walze befindet sich ein kleineres Rad, welches mit einem eben solchen auf dem Zapfenende der Walze d im Eingriff steht und daher dieses und die Walze selbst bewegt. Durch das Wechselrad f wird die Bewegung von dem Rade g an das Rad h, und da dieses auf dem Zapfenende der Walze C sitzt, dieser und dem Tuche ohne Ende a mitgetheilt.

Ueber der Trommel A befinden sich vier Walzen F, G, H und J, von denen die mit F und H bezeichneten als Arbeitswalzen, die mit G und J bezeichneten dagegen als Wendewalzen wirken. Sie sind von Holz und mit ähnlichen Stahlstiften versehen, wie die Trommel. Dieselben ruhen mit Endzapfen in Lagerhaltern, welche mit den zu beiden Seiten der Trommel auf dem Untergestelle befestigten Bogengerüsten k aus Gußeisen dergestalt verschraubt sind, daß die Mantelflächen der Walzen nicht nur der Mantelfläche der Trommel, sondern auch unter sich genähert und von einander entfernt werden können. Für diese Zwecke ist jeder Lagerhalter unten mit zwei Muttern versehen, und diejenigen für die Walzen F und H sind unterhalb der Lager selbst von Halseisen umfaßt, die in Schrauben endigen, deren Muttern zur Einstellung dienen.

Wie aus den Figuren 9 und 10 erhellt, geschieht die Uebertragung der Bewegung an die Arbeits- und Wendewalzen von der Trommelwelle aus und zwar durch das bereits erwähnte gezahnte Rad C und durch die beiden Wechselräder K und L an das auf das Zapfenende von F befestigte Rad M. Am andern Zapfenende der Walze F ist aber das Rad N befestigt, durch welches, so wie durch die Wechselräder O, P und Q, die Bewegung an die ebenfalls auf die Zapfenenden der Walzen G, H und J befestigten Räder R, S und T und somit an die Walzen selbst übertragen wird.

Wird angenommen, daß die Trommel A 180 Umdrehungen in der Minute macht, so erfolgen in Folge der getroffenen Radverbindungen für

die Speisewalzen, und da das Rad C mit 30, das Rad E dagegen mit 78 Zähnen versehen ist, in derselben Zeit 69,23 Umdrehungen, und da beide gleiche Durchmesser von 2 Zoll haben, 432,98 Zoll Mantelgeschwindigkeit, mit der die Zuführung der Lumpen erfolgt. Die an den Speisewalzen befestigten Räder sind mit 15 Zähnen und das für die Bewegung des Legetuches bestimmte Rad h mit 27 Zähnen versehen. Es sind ferner dem Rade M 56, N 44, R 30, S 44 und dem Rade T 30 Zähne gegeben.

XXVII.

Großbritanniens Production an Gespinnsten und Geweben.

Nach den Berichten der Regierungs-Fabriken-Inspectoren im **Mining Journal**, Nr. 1123 vom 28. Febr. 1857.

Die Anzahl der Fabriken, in denen Gespinnste und Gewebe in dem Vereinigten Königreiche von Großbritannien und Irland mit Benutzung von Dampf- und Wasserkräften angefertigt werden, betrug am Schluß des Jahres 1856 im Ganzen 5117, nämlich:

Baumwollefabriken (Spinnereien und Webereien)	2210
Streichwollspinnereien und Fabriken für tuchartige Wollenzeuge	1505
Kammwollspinnereien und Fabriken für kammwollene Zeuge .	525
Leinenfabriken (Spinnereien und Webereien)	417
Seidenfabriken	460

Die durchschnittliche Zunahme dieser Fabriken von 1838 bis 1850 betrug 32 jährlich, während sie von 1850 bis 1856 um 86 jährlich zunahmen.

Die Anzahl der in den bezüglichen brittischen Fabriken im J. 1856 angewendeten nominellen Pferdekräfte belief sich auf 161,435, welche sich folgendermaßen vertheilen:

	Dampf.	Wasser.	Zusammen.
Baumwolle-Fabriken . . .	88,001	9,131	97,132
Streichwolle- „ . . .	17,490	8,411	25,901
Kammwolle- „ . . .	13,473	1,431	14,904
Leinen- „ . . .	14,387	3,935	18,322
Seiden- „ . . .	4,360	816	5,176
Summe	137,711	23,724	161,435

Die obigen Zahlen bezeichnen die Nominalkraft der Dampfmaschinen und Wasserräder, nicht die wirklich verwendete oder möglicherweise zu verwendende Kraft. Eine neuere Dampfmaschine von z. B. 100 Pferdekräften kann aber eine weit bedeutendere Kraft entwickeln als es bei den ältern möglich war, in Folge der Verbesserungen in der Construction, der größeren Räumlichkeit der Kessel u. s. w. Dieß wird dadurch bestätigt, daß jetzt durch 1 Pferdekraft weit mehr Spindeln in Betrieb gesetzt werden, als dieß vor sechs Jahren der Fall war, nämlich:

	1850.	1856.
in Baumwollspinnereien	275	315
in Kammwollspinnereien	86	102

Man kann dieß auch durch Vergleichung der Pferdekräfte und der Maschinen, welche 1850 und 1856 angewendet wurden, nachweisen. In dem erstgenannten Jahre gebrauchten die brittischen Fabriken 134,217 Nominal-Pferdekräfte zur Bewegung von 25,638,716 Spindeln und 301,445 Webestühlen; im Jahre 1856 betrug die Anzahl der ersteren 33,503,580 und die der letzteren 369,205. Wollte man nun die Nominal-Pferdekraft von 1856 der von 1850 gleichrechnen, so würde man in diesem letztern Jahre 175,000 Pferdekräfte zu den erwähnten Leistungen bedurft haben, während dieselben nach den Angaben nur 161,435, also weit weniger betragen, daher eine Nominal-Pferdekraft jetzt größer ist oder mehr leistet als vor sechs Jahren.

Die Anzahl der Maschinenwebestühle betrug im Jahre 1836 nur 115,801, im Jahre 1856 schon 369,205.

Die Steigerung der Production an Gespinnsten und Geweben aller Art läßt sich auch durch Vergleichung des Werthes der ausgeführten Fabricate nachweisen. Im Jahre 1850 waren 1932 Baumwollefabriken im Betriebe und der mittlere Werth der ausgeführten Gespinnste und Gewebe belief sich im Durchschnitt auf 24,600,000 Pfd. Sterl. Wenn nun die Ausfuhr der 2210 Baumwollefabriken, welche im Jahre 1856 vorhanden waren, in demselben Verhältniß stände, so würde der Werth ihrer Ausfuhr 28 Mill. Pfd. Sterl. betragen haben, während er in Wirklichkeit sich auf 31 Mill. Pfd. Sterl. belief. — Dasselbe zeigt sich bei den Streichwolle- und Kammwolle-Fabriken; 1850 waren 1998 solche Fabriken im Betriebe und exportirten an Garnen und Geweben durchschnittlich für 7,700,000 Pfd. Sterl. Im Jahre 1856 waren 2030 Wollefabriken im Betriebe und der Werth ihrer Ausfuhr würde verhältnißmäßig 7,800,000 Pfd. Sterl. betragen haben, er belief sich aber in Wirklichkeit auf 10 Mill. Pfd. Sterl.

Die bei diesen verschiedenen Fabricationszweigen in den Jahren 1835 und 1856 verwendete Anzahl von Arbeitern betrug in den:

	1835.	1856.
Baumwolle-Fabriken	219,386	379,213
Streichwolle- „	55,461	79,091
Kammwolle- „	15,880	87,794
Leinen- „	33,212	80,262
Seiden- „	30,745	56,137
Summe	354,684	682,497

XXVIII.

Ueber More's Erdglobus; Bericht von Hrn. Jomard.

Aus dem Bulletin de la Société d'Encouragement, April 1857, S. 208.

Mit Abbildungen auf Tab. II.

Hr. More, Secretär der Handelskammer zu Gray (obere Saône), hat einen tragbaren und dauerhaften Erdglobus von ziemlich großen Dimensionen erfunden, wobei er sich eines regenschirmähnlichen, für ähnliche Zwecke noch nicht in Anwendung gebrachten Mechanismus bedient. Man hat zwar früher schon Globen aus einem leichten Stoff angefertigt, die man mittelst eines Blasbalges aufblies; allein die Luft entwich endlich immer, und der geringste Zufall machte den Globus unbrauchbar. Hr. More hat diese Fehler vermieden, und sein Apparat vereinigt mehrere wichtige Vortheile: Wohlfeilheit, Einfachheit und Dauerhaftigkeit.

Man denke sich eine eiserne Röhre, ungefähr 1 Meter lang und 0,014 Meter dick, welche eine andere 0,01 Met. im Durchmesser haltende Röhre aufnimmt. Das Ganze bildet eine Achse, in deren Mitte eine auf und nieder schiebbare, mit einer Kehle und 18 Einschnitten versehene Hülse angebracht ist. Von diesen Einschnitten erstrecken sich strahlenförmig 0,43 Met. lange Stäbe nach eben so vielen biegsamen, die Meridiane der Erdkugel vorstellenden Stäben, mit denen sie durch ihre gabelförmigen Enden verbunden sind. Das ganze System von Stäben bildet eine Art festes Gerippe.

Um den Apparat zusammenzulegen, drückt man auf eine an dem oberen Ende befindliche Feder, wodurch die innere Röhre frei wird und die 18 strahlförmigen Stäbe sofort mit der Hülse in die Höhe steigen und sich an die Achse legen. Der Durchmesser des Apparates beträgt alsdann

nur noch 0,1 Met. Ist der Apparat ausgespannt, so legt man um denselben das aus 18 Streifen kugelförmig zusammengesetzte Zeug, auf welches die Erdkarte gezeichnet oder gedruckt ist, befestigt es mit Hülfe von Häkchen, welche längs den Meridianen vertheilt sind, und spannt dann den Apparat noch weiter aus.

An jedem Ende der Achse ist eine der mittleren ganz ähnliche unbewegliche Hülse befestigt, welche durch einen Ring in einer zur Achse perpendiculären Lage erhalten wird. An diese Hülse sind die Meridianstäbe mit ihren Enden befestigt. Die innere Feder ist mit einem Haken versehen, welcher sich in einen an dem Ende der Achse befindlichen rechteckigen Einschnitt legt. In das Innere des Zeuges sind von 18 zu 18 Graden Schleifen genäht, welche die äquatorialen Stäbe mit den Meridianstäben verbinden und sie an ihrer Stelle erhalten. Man sieht, daß das Spiel des Mechanismus sehr leicht ist. In einem Augenblicke spannt man die Kugel aus und eben so schnell legt man sie zusammen. Ist der Globus zusammengelegt, so kann man ihn, da sein Gewicht 3 bis 4 Kilogramme nicht übersteigt, leicht unter dem Arm tragen. Man hängt diesen Globus entweder an der Decke auf, oder stellt ihn auf ein Piedestal; jede dieser Anordnungen hat ihre besonderen Vortheile.

Das neue System bietet unter Anderem auch den Vortheil dar, daß man dem elastischen Gestell verschiedene Hüllen, worauf die Himmelskugel, hydrographische, klimatologische u. s. w. Karten verzeichnet sind, geben kann.

Fig. 12 ist die Seitenansicht des ausgespannten Globus mit Hinweglassung eines Theils der Karte, um die Anordnung des inneren Gestells darzulegen.

Fig. 13 ist die Seitenansicht des halbgeschlossenen Gestells oder Gerippes, mit einem Durchschnitt durch die Achse der Centralröhre.

Fig. 14, 15, 16 und 17 zeigen Details der Hauptorgane des Gestells nach einem größeren Maaßstabe.

a mittlere Röhre, welche die Achse des Globus bildet und sich bis zum Nordpol N erstreckt.

b eckige Stange von kleinerem Durchmesser als die Röhre a, worin sie gleiten kann, wenn man den Südpol S, welcher ihr Ende bildet, von dem Nordpol entfernt.

c, Fig. 14 und 15, eine an die Stange b befestigte Feder mit einem Knopf oder Haken d, welcher, wenn diese Stange ganz hineingeschoben ist, in einen in geeigneter Höhe ihm dargebotenen Einschnitt der Röhre a einschnappt.

e sind achtzehn biegsame Stäbe aus Eisendraht Nr. 19, welche die Meridiane vorstellen und mit Hülfe der eingeschnittenen Hülsen und der concentrischen Ringe an beide Pole befestigt sind.

Die Figuren 14, 15 und 16 zeigen den Aufriß und Grundriß eines Theils der Röhre a und der Stange b, die Feder mit dem Haken d, eine der eingeschnittenen Hülsen f und die Art der Befestigung der Meridianstäbe an diese Hülse.

f ist die Hülse der Röhre a; sie ist an ihrem Umfange mit achtzehn Einschnitten und mit einer Rinne z versehen. In diese Einschnitte treten die Enden der Stangen e, deren abgeplattete Köpfe mit einem Loch versehen sind, durch welches der um die kreisförmige Rinne gelegte Draht gesteckt ist.

i ist der an die Hülse f gelöthete concentrische Ring, welcher dazu dient, dieselbe an die Röhre a zu befestigen. Stellt man nun den Apparat aufrecht und lehnt ihn auf den Pol S, um die Stange b in die Röhre a treten zu lassen, so nähern sich die beiden Hülsen f,f einander und die Stäbe e biegen sich rund. Man braucht dann nur sämmtlichen Bogen dieser Stäbe eine rücksichtlich der als Durchmesser betrachteten Achse der Röhre a gleichmäßige Biegung zu geben, damit das ganze Gerippe in ausgespanntem Zustande eine zur Aufnahme der Erdkarte geeignete sphärische Gestalt annimmt. Diese gleichmäßige Rundung sämmtlicher Meridianstäbe bewerkstelligt Hr. More mit Hülfe gabelförmiger Stäbe, welche ganz wie die zum Ausspannen eines Regenschirms dienliche Vorrichtung wirken.

k ist die mittlere Hülse, welche längs der Röhre a gleiten kann.

l Stäbe mit gabelförmigen Enden aus Eisendraht Nr. 21, welche sich von der verschiebbaren Hülse k nach der Mitte der Meridianstäbe e (Fig. 12 und 13) erstrecken und an die Hülse k eben so befestigt sind, wie die Stäbe e an die Hülse f. Ihre Befestigungsweise an die Stäbe e erhellt aus der Betrachtung des Aufrisses und Grundrisses Fig. 17. Man sieht, daß der Stab l sich in eine Gabel endigt, daß diese Gabel einen in der Mitte des Stabes e befestigten Fuß o umfaßt, und daß sie mit diesem mittelst eines festgenieteten Stiftes, um den sie sich drehen kann, verbunden ist.

Indem man nun das System ausspannt, steigt die Centralhülse k, während die Stange b in die Röhre a tritt, längs der letzteren herab, und sobald sie gegen die in der Mitte der Röhre a angebrachte Erweiterung v stößt, ist die Stange ganz in die Röhre getreten. Die Stäbe e haben alsdann das Maximum ihrer Biegung erreicht, während die Stäbe l

in einer Aequatorebene liegen, und die Kugelform ist vollständig hergestellt. In diesem Moment schnappt der Haken d der Stange b in die erwähnte Oeffnung der Röhre a und hält somit das Gestell gespannt. Um die Kugel wieder zusammenzulegen, braucht man nur auf diesen Haken zu drücken, worauf die Röhre a von selbst wieder zurücksteigt.

Um den Stäben e den gleichen Abstand auf dem Umfang des Aequators zu geben, geht ein Tuchband von Außen um die Füße o, an die dasselbe mittelst Schnüren befestigt ist, welche in die Gabeln m treten und auf diesem Band in Abständen von 20° zu 20° angeordnet sind. Die Röhre a und die Stange b endlich endigen sich in jedem Pole in einen Knopf mit Aufhängungsring x. Die Hülle des Globus besteht aus einem feinen Stoff und ist aus achtzehn gleichen Streifen zusammengesetzt, auf welche die Weltkarte gedruckt ist. Diese Hülle wird an das Gestell geheftet, und da sie an jedem Pole nur eine zum Durchgang der Enden der Centralachse nöthige Oeffnung läßt, so folgt sie genau allen Bewegungen, welche man dem Apparat ertheilt.

XXIX.

Gasbrenner aus Speckstein.

Mit Abbildungen auf Tab. II.

Ich glaube allen Chemikern, die sich des Leuchtgases in ihren Laboratorien bedienen, einen Dienst zu erzeigen, wenn ich sie auf die „Gasbrenner aus Speckstein" aufmerksam mache, welche von J. Schwarz in Nürnberg fabricirt werden; sie haben den großen Vorzug vor den Gasbrennern aus Metall, daß man die Flamme auf eine jede beliebige Höhe stellen und die Temperatur regeln kann, und daß die Flamme nicht zurückschlägt. Auf der beigegebenen Zeichnung sind drei Brenner in zwei Drittel der natürlichen Größe dargestellt; die mit den breiten siebförmigen Oeffnungen haben den Vortheil, daß sich die Flamme mehr ausbreitet und das Gas ruhiger ausströmt. Der Preis derselben ist: Fig. 4 36 Kreuzer, Fig. 5 48 Kreuzer und Fig. 6 1 fl. per Stück. J. v. Liebig. (Annalen der Chemie und Pharmacie, Mai 1857, S. 180.)

XXX.

Ueber den mechanischen Nutzeffect der Wirkung der Wärme, mit Anwendung auf das neue System der Reproducirung der im Wasserdampfe gebundenen Wärme durch Wasserkraft behufs der Wiederverwendung zum Abdampfen der Salzsoole; von Hrn. Peter Rittinger, k. k. Sectionsrath.

Vortrag des Verfassers in der Wochenversammlung des österreichischen Ingenieur-Vereins am 20. Decbr. v. J. — Aus der Zeitschrift dieses Vereins, 1857, Nr. 7.

Der Wasserdampf ist eine Verbindung von Wasser mit Wärmestoff; zur Bildung von einer Gewichtseinheit Wasserdampf oder zur Verdampfung von einem Kilogramm Wasser sind erfahrungsgemäß ungefähr 650 Wärmeeinheiten nothwendig, d. h. die hierzu verwendete Wärme vermag die Temperatur von 650 Kilogrammen Wasser um 1^0 C. zu erhöhen. Nach den neuesten genaueren Versuchen von Regnault nimmt die Bildung von 1 Kilogr. Dampf richtiger $606{,}5 + 0{,}305\,t$ Wärmeeinheiten in Anspruch, wenn t die Temperatur des Dampfes bezeichnet.

Die an das Wasser behufs der Dampfbildung übergegangene und von demselben aufgenommene Wärmemenge bringt eine doppelte Wirkung hervor:

1) sie ändert den Aggregationszustand des Wassers, indem sie dasselbe aus einem flüssigen in einen ausdehnsamen Körper verwandelt;

2) sie vergrößert dessen Volum; so z. B. nimmt der bei 100^0 C. entwickelte satte Dampf ein 1695mal größeres Volum ein als das Wasser aus welchem er entstanden ist.

Letztere Wirkung der Dampfbildung wird in der praktischen Mechanik bekanntlich in der Art äußerst vortheilhaft benützt, daß man den sich bildenden Dampf gegen den beweglichen Kolben der Dampfmaschine wirken läßt, und die von ihm aufgenommene Arbeit zu beliebigen Zwecken sodann weiter fortpflanzt und verwendet.

Wird umgekehrt gesättigter Dampf in einem Cylinder mittelst eines beweglichen Kolbens zusammengepreßt, so wird derselbe nach den vorhandenen Umständen ein doppeltes Verhalten äußern:

1) Ist nämlich der Cylinder sammt Kolben nach Außen durchaus mit schlechten Wärmeleitern umgeben, vermag also der abgeschlossene Dampf nach Außen weder Wärme abzugeben noch aufzunehmen, so wird

bei fortschreitender Zusammendrückung desselben mittelst des Kolbens seine Pressung und mit dieser gleichzeitig dessen Temperatur zunehmen. Er wird also nacheinander folgende Pressungen und Temperaturen annehmen.

Bei der Pressung von 1 Atmosph. die Temperatur von 100° C.
" " " " 2 " " " " 121° C.
" " " " 3 " " " " 135° C.
" " " " 4 " " " " 145° C.
. . . . . .
. . . . . .
" " " " 15 " " " " 200° C.

2) Sind dagegen die Umfangswände des Cylinders so wie dessen weitere Umgebung gute Wärmeleiter, so wird der zusammengepreßte Dampf seine in Folge der Pressung augenblicklich gestiegene Temperatur nicht lange beibehalten, sondern dieselbe wird vielmehr in Folge der Abgabe von Wärme nach Außen wieder auf ihren ursprünglichen Stand herabsinken. Dadurch daß der Dampf einen gewissen Antheil seines Wärmestoffes verliert, ändert sich theilweise sein Aggregationszustand, d. h. im Cylinder schlägt sich aus dem Dampfe Wasser nieder. Das Volum des Dampfes nimmt ab, die Pressung dagegen bleibt sich gleich. Die auf den Kolben ausgeübte mechanische Arbeit bewirkt demnach eine Trennung des Wärmestoffes und des Wassers, und äußert sich daher dampfvernichtend, während umgekehrt eine Verbindung des Wärmestoffes mit Wasser dampferzeugend wirkt, und eine mechanische Arbeit hervorruft.

Es spricht sich auch hier das in der Physik und Mechanik allgemein bekannte und vielfach angewendete Princip der Gleichheit zwischen Wirkung und Gegenwirkung deutlich aus, dem zufolge man z. B. jede durch Wasser oder Wind betriebene Kraftmaschine in eine Arbeitsmaschine und letztere umgekehrt in eine Kraftmaschine umwandeln kann; so erhält man durch Umkehrung der Bewegung aus dem Wasserrade ein Schöpfrad, aus der Wassersäulenmaschine eine Pumpe, aus dem Windrade einen Ventilator und umgekehrt. Dem Vorausgeschickten zufolge wird durch Bindung der Wärme das Wasser unter Vermittlung einer Dampfmaschine mechanische Arbeit erzeugen, und umgekehrt durch Einwirkung mechanischer Arbeit auf den Dampf aus diesem die Wärme frei gemacht.

In allen Fällen der Abdampfung, in welchen die Dampfbildung bloß den Zweck hat, einen in Wasser aufgelösten Stoff aus diesem auszuscheiden, geht eine wesentliche Wirkung der Verdampfung, nämlich die Hervorbringung einer mechanischen Arbeit gänzlich verloren, indem die ganze im Dampfe gebundene Wärme mit diesem unbenützt entweicht.

Diese Wärme wieder nutzbar zu machen, sie gewissermaßen aus dem Dampfe zu reproduciren und neuerdings zum Abdampfen zu verwenden, ist nun der Zweck des neuen, hier zu beschreibenden Abdampfsystemes.[10] Es ist allerdings zulässig, die Wärme des entweichenden Dampfes durch bloßen Contact mit neuen Partien der zum Abdampfen bestimmten Flüssigkeit zu übertragen, indem man den Dampf durch ein Röhrensystem hindurchstreichen läßt, welches von der zu erwärmenden Flüssigkeit allseitig umgeben ist, und demselben hinreichende Oberfläche darbietet. Allein auf diesem Wege der Dampfheizung gelingt es bloß größere Partien der Flüssigkeit vorzuwärmen und nur allmählich abzudampfen, weil die Dampfbildung bei einer geringen Temperatur, also bloß oberflächlich vor sich geht. So z. B. kann man mit einem Kilog. Dampf von 100° C. vermöge des Ansatzes $(x + 1)\ 50 = 606{,}5 + 30{,}5 = 637$

$$x = \frac{637}{50} - 1 = 11{,}3 \text{ Kilogr.}$$

im günstigsten Falle 11,3 Kilogr. Wasser von 0 auf 50° C. vorwärmen und oberflächlich zum langsamen Abdampfen bringen, also um 10,3 Kilogr. mehr, als man behufs des eigentlichen continuirlichen Abdampfens braucht. Die wieder benützte Wärme wird dabei auf große Massen dilalirt, ohne deren Temperatur genügend zu steigern und ein energisches Abdampfen durch die ganze Masse der Flüssigkeit zu ermöglichen. Wird dagegen der beim Abdampfen erzeugte Dampf auf künstliche Weise, mittelst einer wohlfeilen disponiblen Kraft, etwa der Wasserkraft, zusammengepreßt, so läßt sich dessen Temperatur nach Beschaffenheit der Seitenwände des Dampfraumes beliebig steigern und daher abermals zur energischen Dampfbildung durch die ganze Masse verwenden, wenn man dabei die Röhren, in welchen die Zusammenpressung vor sich geht, mit der abzudampfenden Flüssigkeit umgibt. Diese Dampfbildung wird daher in diesem Falle unter Benützung derselben in einen Kreislauf gesetzten Wärmemenge vor sich gehen, und daher überdieß nur so viel neue Wärmemenge benöthigen, als zum Ersatze der unvermeidlichen Wärmeverluste erforderlich ist. Die Wärme verhält sich dabei gegen das Wasser ähnlich wie das von einem Badeschwamme aufgesaugte Wasser, welches durch Zusammenpressen des Schwammes diesen verläßt und an einen neuen Schwamm abermals übergehen kann.

---

[10] Wir verweisen auf die Notiz über dieses Abdampfsystem im polytechnischen Journal Bd. CXXXVI S. 391; ferner auf den Bericht über die günstigen Resultate, welche der neue Abdampfapparat bei der praktischen Prüfung auf der k. k. Saline zu Ebensee geliefert hat, S. 75 in diesem Bande. A. d. Red.

Der Verfasser benützte zu den ziffermäßigen Angaben das Werk: „Der Wasserdampf von Fr. Ritter v. Schwind, k. k. Bergrath, 1856," hieran besonders die Bequemlichkeit und Nützlichkeit der beigegebenen 32 Tabellen über Wasserdampf und die zugehörigen Hülfsmittel zur ziffermäßigen Beantwortung der verschiedensten, diesen Gegenstand betreffenden Fragen hervorhebend.

XXXI.

Ueber den Einfluß des Wasserstoffs in seinem Entbindungsmoment auf die Amalgamation der Metalle; von Hrn. L. Cailletet.

Aus den Comptes rendus, Juni 1857, Nr. 24.

Ich habe gefunden, daß diejenigen Metalle welche unter gewöhnlichen Umständen der Amalgamation widerstehen (wie das Eisen, Platin und Aluminium), durch mehrere Verfahrungsarten amalgamirt werden können, deren Erfolg auf einer eigenthümlichen Eigenschaft des Wasserstoffs in seinem Entbindungsmoment beruht.

Zu meinen Versuchen bediente ich mich des Ammonium-Amalgams. Schüttelt man dasselbe mit einem Eisen-, Platin- oder Aluminium-Plättchen, so wird es unter Entbindung von Wasserstoff und Ammoniak zerstört, und das Metallplättchen überzieht sich mit Quecksilber. Das Natrium-Amalgam bringt dieselbe Erscheinung hervor, nur ist die Wirkung des Wassers nothwendig; überzieht man nämlich dieses ganz trockene Amalgam mit einer Schicht Steinöl, so setzt sich auf dem Metall kein Quecksilber mehr ab, wogegen ein Tropfen Wasser hinreicht um die Adhärenz des Quecksilbers herbeizuführen.

Die Entbindung von Wasserstoff, welche bei den erwähnten Versuchen stattfindet, veranlaßte mich zu untersuchen, ob sich auf jene Metalle nicht jedesmal Quecksilber niederschlägt, wenn Wasserstoff frei wird. Taucht man in ein Gefäß, welches Quecksilber und gesäuertes Wasser enthält, die beiden platinenen Elektroden einer galvanischen Säule die das Wasser zersetzen kann, in der Art daß die positive Platte sich im gesäuerten Wasser und die negative Platte in Berührung mit dem Quecksilber befindet, so sieht man, daß das Quecksilber sich auf dieser Platte fixirt, sobald Wasserstoffblasen auf derselben erscheinen.

Das Aluminium-Amalgam zersetzt das mit Schwefelsäure oder reiner Salpetersäure angesäuerte Wasser sehr leicht, es entbindet sich Wasserstoff und es löst sich ein Thonerdesalz auf; auch bei Anwendung von reinem Wasser entbindet sich noch Wasserstoff und die Thonerde bleibt suspendirt. Die Temperatur scheint keinen Einfluß auf die Amalgamation zu haben. Bei Gegenwart von Schwefelwasserstoff oder Chlor, ferner von Phosphorwasserstoff im Entbindungsmoment, findet sie nicht statt.

Mittelst der Elektricität, welche bei den vorhergehenden Versuchen im Spiel ist, lassen sich deren Resultate nicht erklären, denn wenn man ein Kupfer-, Blei- oder Silbersalz bei Gegenwart von Quecksilber durch die galvanische Säule zersetzt, so erhält man mit einem Strom von mittlerer Stärke Sauerstoff am positiven Pol und reducirtes Metall am negativen Pol ohne Entbindung von Wasserstoff. Das Kupfer, Blei oder Silber setzen sich hiebei auf der Platinplatte ab, ohne daß sie amalgamirt wird, was mit meiner Hypothese übereinstimmt, wornach nur der Wasserstoff im Entbindungsmoment die Amalgamation herbeiführen kann.

Wiederholt man den vorhergehenden Versuch mit Anwendung eines Quecksilbersalzes, so findet man, daß sich ebenfalls Sauerstoff am positiven Pol entbindet und das Quecksilber sich auf der negativen Platinplatte ablagert. Ist der Strom der Art, daß keine Wasserstoff-Entbindung stattfindet, so setzt sich das reducirte Quecksilber in glänzenden Kügelchen ab, die aber der negativen Platinplatte nicht anhaften. Mit Hülfe des Wasserstoffs im Entbindungsmoment kann man aber die Amalgamation augenblicklich bewerkstelligen; hierzu bedient man sich der so mit Quecksilberkügelchen bedeckten Platinplatte als negativen Pols eines Voltameters, man zersetzt damit das Wasser; man sieht, daß in dem Augenblick wo die Wasserstoffblasen erscheinen, die Quecksilberkügelchen ihre Gestalt verändern, sich ausbreiten, und die Platinplatte stark amalgamirt wird.

Wenn man in einen Voltameter, worin man mit Salpetersäure geschärftes Wasser zersetzt, einige Tropfen salpetersaures Quecksilber gießt, um auf der negativen Platinplatte gleichzeitig Quecksilber und Wasserstoffblasen zu erhalten, so bemerkt man daß das Quecksilber nicht mehr die Gestalt von Kügelchen besitzt, sondern die negative Elektrode amalgamirt hat.

Ich glaube aus den mitgetheilten Versuchen folgern zu können, daß die Elektricität für sich allein unzureichend ist, um die Amalgamation derjenigen Metalle einzuleiten, welche unter gewöhnlichen Umständen dem Quecksilber widerstehen; dagegen beweisen sie, daß zu dieser Amalgamation die Gegenwart von Wasserstoff im Entbindungsmoment erforderlich ist, und daß sie in Gegenwart eines andern Gases nicht stattfinden kann.

Spätere Versuche werden uns wahrscheinlich darüber aufklären, durch welche Wirkungsweise der Wasserstoff in seinem Entbindungsmoment die Amalgamation herbeiführt.

XXXII.

Die Verzinnung des Gußeisens auf directem Wege im Bade von geschmolzenem Zinn; vom Ingenieur C. Weinberger in Paris.

Aus Armengaud's Génie industriel, März 1857, S. 151.

Die zunehmende Wichtigkeit der Artikel von geschlagenem Blech ist eine bekannte Sache, und die auf diese Weise dargestellten Küchen- und andere Geschirre finden immer mehr Eingang, weil das Stab- oder Schmiedeeisen, nachdem seine Oberfläche gereinigt worden ist, so dauerhaft verzinnt werden kann, daß es fast unmöglich ist, die beiden einander anhaftenden Metalle zu trennen. Anders verhält sich das Gußeisen, welches nicht die geringste Spur von Zinn auf seiner Oberfläche zurückhält.

Wie viele neue Gegenstände hat man daher von Eisenblech darstellen können, seitdem die Kunst des Aufziehens von Blech auf der Drehbank eine allgemeine Verbreitung erlangt hat. Aber dennoch gibt es sehr viele Formen, welche wohlfeil nur aus Gußeisen hergestellt werden können, und es würde daher dieses Material noch weit mehr angewendet werden, wenn man im Stande wäre es direct, wie das Schmiedeeisen zu verzinnen; ja es würde sogar die Anwendung von Blechgefäßen theilweise verdrängt werden, wenn man ein Mittel fände, gußeiserne eben so leicht und gut als jene zu verzinnen.

Die Fabrication von Poteriewaaren, Trögen, verschiedenen Gefäßen ꝛc. aus Gußeisen wird in sehr großem Maaßstabe betrieben, aber alle Versuche, dieselben auf directe Weise zu verzinnen, sind bis jetzt fehlgeschlagen. Nur die Verzinnung auf dem nassen Wege, die sogenannte galvano-elektrische Verzinnung, hat einigen Erfolg gehabt, und man hat damit sowohl rohes als polirtes Gußeisen platirt und es in Paris und einigen andern Orten als fonte argentine in den Handel gebracht. Dasselbe galvano-elektrische Verfahren wurde auch bei Kunstgegenständen, wie Statuetten, verschiedenen Ornamenten ꝛc. angewendet. Dabei findet aber, wie überhaupt bei der Galvanoplastik, keine vollständige Adhärenz der Metalle

statt, sondern nur ein Niederschlag des aufgelösten Metalles auf das feste, so daß jenes nach einem kurzen Gebrauch sich abnutzt und verschwindet.

Endlich kommen im Handel gußeiserne, glasirte oder emaillirte Poterien vor, aber beide sind nicht dauerhaft. Das Email springt bei nicht sehr sorgfältiger Behandlung leicht ab, oder bekommt Risse, daher solche Gefäße zu dem Gebrauch im Haushalt untauglich werden. Außerdem benutzt man noch Geschirre von verzinntem Kupferblech und von Töpferthon.

Nachdem man lange Zeit ein anderes Material zu ermitteln gesucht hatte, welches dauerhaft, der Gesundheit nicht nachtheilig und dabei wohlfeil ist, empfiehlt Hr. Weinberger zu diesem Zweck ein verzinntes Gußeisen, bei welchem jedoch die Verzinnung auf ganz andere Weise als bisher bewirkt wird; seine gut verzinnten gußeisernen Gefäße und andere Artikel kommen hinsichtlich der Dauerhaftigkeit und Schönheit den blechernen wenigstens gleich und haben überdieß den Vorzug eines wohlfeileren Preises.

Bei seiner vielfachen Beschäftigung mit diesem für den Haushalt so wichtigen Gegenstande mußte es Hrn. Weinberger auffallen, daß sich Stabeisen so leicht, Gußeisen hingegen fast gar nicht verzinnen läßt, und er mußte daher nothwendig zu der Ueberzeugung gelangen, daß der Kohlegehalt des letztern das Hinderniß bei der Verzinnung bildet. Eine Behandlung der gußeisernen Gegenstände, wodurch denselben dem Stabeisen ähnliche Eigenschaften mitgetheilt werden, sollte daher zum Ziele führen.

Die durch Versuche erlangten Resultate bestätigten diese Annahme: nachdem man die gußeisernen Gegenstände entkohlt, dann gebeizt und gereinigt hatte, ließen sie sich in einem Bad von flüssigem Zinn sehr leicht verzinnen.

Behufs der Entkohlung des Gußeisens bringt man die Gegenstände, wie Gefäße, Casserolen, Kaffeekannen, Kochtöpfe ꝛc. in verschlossene Behälter, umgeben mit Stoffen, welche den Kohlenstoff des Roheisens zu absorbiren vermögen; dahin gehören alle Substanzen welche Sauerstoff enthalten und entwickeln können, namentlich rothes Eisenoxyd. Erhält man nun diese verschlossenen Behälter einige Tage, oder so lange Zeit als zur vollkommenen oder hinreichenden Entkohlung erforderlich ist, in lebhafter Glühhitze (man nimmt zu gewissen Zeiten der Operation Proben heraus, um zu erkennen, wie weit sie gediehen ist), so sind nach der Abkühlung des Ofens die Gegenstände in solchem Zustande, daß sie nach sorgfältigem Reinigen und Abbeizen sich eben so leicht und durch dieselben Mittel verzinnen lassen, wie geschmiedete eiserne Artikel.

Man sollte die zu verzinnenden Artikel nur aus dem besten Holzkohlenroheisen abgießen. Die Glühgefäße können aus Gußeisen oder aus

feuerfestem Thon bestehen; die Einrichtung der Oefen muß der Art seyn, daß die in den Glühkasten oder Kesseln eingeschlossenen Gegenstände recht gleichartig erhitzt werden. Werden die eisernen Artikel aus Kupolöfen gegossen, so dürfen dieselben nicht mit Kohks betrieben werden, weil deren Schwefel- oder Phosphorgehalt auf das Gußeisen übergehen und dadurch dessen Verzinnung erschweren oder unmöglich machen könnte.

Die Verzinnung wird dadurch bewirkt, daß man die Gegenstände nun in flüssiges Zinn steckt, dessen Oberfläche zur Abhaltung der Luft mit Fett oder Talg bedeckt ist.

Die erwähnte Entkohlung des Roheisens, mit Beibehaltung der Form welche die Gegenstände beim Gießen erlangt haben, ist ein bekannter Proceß, dessen Wirkung sich auf die Oberfläche der Artikel beschränkt. Sie wurde bis jetzt nur mit kleinen gußeisernen Artikeln vorgenommen; das Product ist unter der Benennung getempertes oder geschmeidiges Gußeisen bekannt.

XXXIII.

Ueber einen antiken rothen Glasfluß (Hämatinon) und über das Aventurin-Glas; von Dr. Max Pettenkofer in München.

Im Auszug aus den Abhandlungen der naturwissenschaftlich-technischen Commission bei der königl. bayer. Akademie der Wissenschaften zu München, Bd. I S. 123.

König Ludwig I. von Bayern hatte im J. 1844 eine Commission von Künstlern und Gelehrten nach Pompeji entsendet, deren Aufgabe es theilweise auch war, über die künstlerische Technik der Alten, so weit sie an den dortigen Ausgrabungen bemerkbar wäre, Erfahrungen zu sammeln und Untersuchungen anzustellen. Der nunmehr verstorbene Director der k. bayer. Akademie der Künste v. Gärtner brachte von dorther ein Stück eines undurchsichtigen prächtig rothen Glasflusses, der mir unter dem Namen antikes Porporino zur Analyse übergeben wurde, mit dem weitern Auftrage, nach einer Methode zu forschen, dieses Kunstproduct wieder herstellen zu können.

Das antike Stück war ein unregelmäßig eckiges Bruchstück einer größeren Masse. Die Farbe steht zwischen mennig- und zinnoberroth. Die Bruchflächen zeigen sich nur theilweise muschlig. Die Härte ist etwas

mehr als die des Apatits. Selbst die dünnsten Splitter sind kaum durchscheinend. Im Diamantmörser und zuletzt im Achatmörser zerrieben, gibt es ein Pulver, welches in der Farbe zwischen fleischroth und hell ziegelroth steht. Betrachtet man dieses Pulver mit Wasser befeuchtet unter einem Mikroskop bei 200maliger Vergrößerung, so gewahrt man deutlich, daß rothe Krystalle in eine weiße Glasmasse eingebettet sind. Eine Seite der Masse wurde angeschliffen und polirt, die Politur zeigt einen sehr hohen Glanz. An einigen Stellen sind sehr kleine Kupferkörner als metallglänzende Punkte wahrzunehmen. Das spec. Gewicht ist 3,495. Die chemische Analyse ließ in 100 Theilen folgende Substanzen erkennen:

Kieselerde	49,90
Natron	11,54
Kalk	7,20
Bittererde	0,87
Bleioxyd	15,51
Kupferoxydul	11,03
Eisenoxydul (mit Spuren von Manganoxyd)	2,10
Thonerde	1,20

Diese Zusammensetzung läßt keinen Zweifel, daß die prächtige Farbe von Kupferoxydul herrührt.

Auffallend ist das Verhalten dieses Glasflusses vor dem Löthrohr. Schmilzt man ein Stück von etwa 200 Milligr. vor dem Löthrohr auf Kohle, gleichviel, ob in der Oxydations- oder Reductionsflamme, und nur so lange, bis es durch und durch weich geworden und sich etwas gerundet hat, und läßt nun erkalten, so erhält man eine außen sammtschwarze, innen grünlich schwarze, dem Obsidian nicht unähnliche Glasmasse, an der es mir auf keine Weise mehr gelang eine rothe Farbe hervorzubringen. Die gefundene Zusammensetzung und dieses Verhalten läßt keinen Zweifel übrig, daß man es mit jenem rothen Glasflusse zu thun hat, welchen C. Plinius Secundus in seiner Naturgeschichte im 36. Buche, 26. Capitel erwähnt, und als Hämatinon (blutroth) bezeichnet, wo er vom Ursprung und der Bereitung des Glases, vom Obsidianglas und verschiedenen anderen Arten von Gläsern handelt.

Zur Nachahmung dieses Glasflusses schmolz ich zunächst einen Satz aus 90 Grm. Quarz, 10 Grm. Kalk, 40 Grm. Bleiglätte und 62 Grm. Soda zu einem klaren Glase und fügte demselben 20 Grm. Kupferoxydul (zerriebenen reinen Kupferhammerschlag) hinzu, welches mit einem Kupferstabe eingerührt wurde. Herausgezogene und erkaltete Proben dieses Glases besaßen eine schwarzgrüne, durchaus keine ins Rothe gehende Farbe. Um das vielleicht entstandene Kupferoxyd zu Oxydul zu reduciren, rührte ich die schmelzende Glasmasse mit einem Eisenstabe, und erlangte dadurch eine schmutzig

rothe, streifige Färbung der Masse, wenn dieselbe schnell abgekühlt wurde. Wurde diese aber noch längere Zeit im Flusse erhalten, etwa auch noch mit einem Kupferstabe etwas gerührt, so verschwanden auch die rothen Streifen wieder; die nun gezogenen Proben aber hatten eine merklich andere Farbe als vor der Einwirkung des Eisens: während nämlich vorher dünne Glasfäden deutlich grün waren, zeigten sie sich jetzt bräunlich, nur mit einem Stich ins Grüne; während dickere Massen vorher schwarzgrün waren, zeigten sie sich jetzt hell leberbraun. Am andern Tage fand sich die Glasmasse in dem langsam erkalteten Tiegel mit einem dünnen sammtschwarzen Häutchen überzogen, und beim Zerschlagen zeigte sie durch und durch den bereits erwähnten eigenthümlichen leberbraunen Ton; am Grunde fanden sich viele und mitunter sehr große Körner von ausgeschiedenem reguliniſchem Kupfer. Andere ähnliche Versuche gaben ähnliche Resultate.

Ich setzte nun ein Stück der antiken pompejanischen Masse mit Quarzsand umhüllt in einem Tiegel der Hitze des Windofens aus. Als die Masse durch und durch weich war, wurde der Tiegel aus dem Feuer gehoben und der Abkühlung überlassen. Beim Zerschlagen zeigte das Hämatinon sich nun im Innern durch und durch von leberbrauner Farbe, ganz ähnlich wie die Proben der erwähnten Schmelzversuche. Darauf brachte ich die größeren Stücke wieder in den Tiegel, bedeckte sie abermals mit Sand, erhitzte sie wieder bis zum vorigen Grade und unterhielt etwa zwei Stunden lang eine dunkle Rothgluth, worauf ich den Windofen von allen Seiten verschloß, um eine möglichst langsame Abkühlung zu erzielen. Als ich des andern Tages die abgekühlten Stücke zerschlug, zeigten sie sich wieder durch und durch roth, von Farbe noch etwas tiefer roth als sie ursprünglich waren. Hiernach war es offenbar, daß auch die ächte pompejanische Masse, wieder geschmolzen, leicht die Leberfarbe annehmen konnte, wenn sie rasch abgekühlt wurde, und daß die nämlichen leberbraunen Stücke wieder roth wurden, wenn sie abermals erhitzt und sehr langsam abgekühlt wurden. Ich deutete die Erscheinung dahin, daß die braune Masse das Kupferoxydul wenigstens theilweise im amorphen Zustande, die rothe hingegen dasselbe im krystalliniſchen Zustande enthalte. Die krystalliniſche Natur des rothen Farbstoffes wurde durch das Verhalten unter dem Mikroskop auf das Klarste bestätigt.

Hiernach glaubte ich zum Ziele zu gelangen, wenn ich die Proben der vorerwähnten Schmelzversuche nochmals schmolz und langsam abkühlen ließ, diese Voraussetzung wurde aber nicht bestätigt, es gelang nicht, diese Proben dazu zu bringen, eine rothe Farbe anzunehmen, während doch

Stücke der antiken pompejanischen Masse, denen durch Erhitzen und schnelleres Abkühlen die rothe Farbe genommen war, unter gleichen Umständen stets die rothe Farbe wieder erhielten. Die Ursache des Mißlingens der Versuche konnte zwei Quellen haben, entweder in der quantitativen oder in der qualitativen Zusammensetzung der fertigen Glasmasse. Ich sah augenscheinlich, daß sich während des Schmelzens viel verflüchtigte, und ich hatte deßhalb auch an Soda und an Bleioxyd wesentlich mehr zugesetzt, als die Analyse ergab. Andererseits hatte die Analyse der antiken Masse nahezu 1 Proc. Bittererde ergeben, welche ich Anfangs als etwas Zufälliges unberücksichtigt ließ. Ich wählte nun folgenden Satz:

100	Gramme	Kieselerde,
11	„	Kalk,
1	„	Bittererde (Magnesia usta),
33	„	Bleiglätte,
50	„	Soda.

Nachdem diese Bestandtheile zu klarem weißen Glase geschmolzen waren, wurden 25 Gramme Kupferhammerschlag, und etwas später 2 Gramme Eisenhammerschlag, und zuletzt etwas Kohle zugegesetzt.

Nachdem ich die geschmolzene Masse möglichst langsam in dem Windofen hatte erkalten lassen, besah ich sie am folgenden Tage, indem ich sie vom Tiegel loslöste und ein paar Stellen des halbkugelförmigen Glaskuchens mit dem Hammer anschlug. Auf dem Bruche zeigte sich die bekannte leberbraune Farbe. Ich legte das Stück in einen neuen Tiegel von gleicher Größe mit dem, worin es geschmolzen worden war, und setzte sie von Morgens 6 Uhr bis Abends 6 Uhr dem Feuer des Streckofens (in der königl. Münze zu München) aus, an einer Stelle, wo das Glas so weich wurde, das es leicht Eindrücke von einem spitzen Eisenstabe annahm. Während der Nacht wurde der Ofen nicht weiter geheizt und bis Morgens 5 Uhr der Abkühlung überlassen. Um diese Zeit wurde der Tiegel ausgenommen. Die Glasmasse war so weit abgekühlt, daß sie keine Eindrücke mehr annahm, doch war die Temperatur noch so hoch, daß ein Wassertropfen, auf den Tiegel gebracht, zischte. Als ein Stück vom Rande der Masse abgeschlagen wurde, zeigte sich das Innere prächtig roth, von der Farbe des antiken Stückes nicht zu unterscheiden. Ich ließ aus dem halbkugelförmigen Glaskuchen drei kreisrunde Platten schneiden und jede auf einer Seite poliren. Es zeigte sich, daß die oberen Theile des Glaskuchens eine etwas lebhaftere Farbe hatten als die unteren, eine Erscheinung, die auch bei allen späteren Versuchen unter verschiedenen Abänderungen der Mischungsverhältnisse wiederkehrte. Es scheint die Krystallisation der Masse wesentlich von oben nach unten fortzuschreiten. Sie

ist unten oft noch nicht beendigt, wenn ihr das Sinken der Temperatur ein Ende macht, während die oberen Schichten völlig auskrystallisirt sind.

Einen zweiten gelungenen Versuch machte ich mit Beibehaltung der nämlichen Mischung und Verfahrungsweise, mit dem einzigen Unterschied, daß ich die Krystallisation der Glasmasse in einem Muffelofen bewerkstelligte. Das Product der Schmelzung von 100 Grammen Kieselerde wurde im Tiegel in der Muffel wieder bis zum Weichwerden erhitzt, etwa sechs Stunden in diesem Zustande erhalten und dann bei sorgfältigem Verschluß aller Züge des Ofens der langsamen Abkühlung überlassen. Die Farbe der Glasmasse war noch schöner als die der antiken, sie hatte einen lebhaften Stich ins Carminrothe erhalten. Sie war jedenfalls vollständiger auskrystallisirt als die vorhergehende Probe; sie hatte den Farbenton, welchen auch antike Stücke zeigten, die ich durch rasche Abkühlung entfärbt und durch langsame Abkühlung wieder gefärbt hatte.

Da ich einsah, daß die Bildung des Hämatinon auf einer Bildung von rothen Krystallen einer Kupferverbindung beruhe, welche vorher im Glase aufgelöst war, so versuchte ich, diese Krystalle in noch leichtflüssigeren Massen hervorzurufen. Ich schmolz

100	Gramme	Kieselerde,
10	„	Kalk,
$^1/_2$	„	Bittererde,
40	„	Bleiglätte,
60	„	Soda,
30	„	Kupferhammerschlag,
2	„	Thonerde,
3	„	Eisenhammerschlag.

Diese Masse zeigte schon nach einmaligem langsamem Abkühlen im Windofen zahlreiche rothe Punkte in einer gelblichen Glasmasse. Beim Schleifen und Poliren traten dieselben als prächtige Büschel von nadelförmigen, prismatischen Krystallen hervor. Namentlich groß zeigten sich die Krystalle an Stellen, wo ein Kupferkörnchen lag, um das sie sich concentrisch auszubreiten schienen.

Nachdem die vorbeschriebenen Versuche bereits in oder vor dem Jahre 1847 angestellt waren, nahm ich im Jahre 1853, wo die technische Commission bei der bayerischen Akademie der Wissenschaften mir die Mittel zu weiteren Versuchen in größerem Maaßstabe gewährte, die Sache wieder auf. Ich nahm nun das Zehnfache der früheren Quantitäten, so daß ich einen Schmelzsatz jederzeit auf 1 Kilogr. Quarzsand einwog. Ebenso wie früher wurde zuerst farbloses Glas geschmolzen, dann Kupferhammerschlag und gegen das Ende der Schmelzung etwas Eisenfeilspäne zugesetzt, von

letzteren 8 — 10 Gramme. Die Eisenfeilspäne wurden mit einem Kupferstabe so lange in der Glasmasse gerührt und gemischt, bis keine Streifen mehr wahrzunehmen waren. Ich wollte nun größere Platten herstellen und wendete zu diesem Zweck zunächst eine Messingform an, fand dieselbe aber nicht für tauglich, weil beim Erweichen in der Muffel die Masse an mehreren Stellen festschmolz und man nur zerbrochene Stücke ausbrachte. Es wurden darauf leicht gebrannte Thonformen versucht, diesen adhärirte aber so viel Luft, daß die gegossene Masse jederzeit voll großer Blasen wurde, unmittelbar nachdem sie in die Form gegossen ward. Dieses konnte man nicht verhindern, wenn man auch die Formen bedeutend erhitzte, so daß sie theilweise noch roth glühten, wenn man die flüssige Glasmasse aus dem Tiegel eingoß. Es blieb sonach nichts übrig, als die in den irdenen Formen befindliche blasige Masse in der Muffel hinterher so hoch und so lange zu erhitzen, bis sie wieder so zusammengeschmolzen war, daß sich die Blasen darin verloren hatten. Die Behandlung in der Muffel hatte mithin sich nicht bloß auf das Anwärmen der geschmolzenen Masse bis zum nöthigen Grade der Weichheit zu erstrecken, sondern anfangs bedeutend über diesen Temperaturgrad hinaus, und dann mußte man allmählich bis zu der Temperatur herabsteigen, wo die Krystallisation der Masse erfolgte, und diese Wärme gehörig lange erhalten. Ich gelangte durch Probiren bald dahin, zu wissen, wie lange ich stark und wie lange ich schwach feuern mußte, um mit einiger Sicherheit auf eine schöne Farbe rechnen zu können. Nach Beendigung des schwachen Feuerns wurde die Schüre des Muffelofens mit Brennmaterial (klein gespaltenem Fichtenholze) voll gefüllt, und nachdem es in vollen Brand gerathen war, alle Züge des Ofens sorgfältig geschlossen. Auf Glashütten, wo in den Kühlöfen jede hier nöthige Temperatur vorhanden ist und beliebig lange erhalten werden kann, wird man jedenfalls viel leichter und sicherer zum Ziele gelangen, gleichwie hier auch der Guß, überhaupt die Vertheilung der Masse, viel leichter zu bewirken ist. Trotz der Unvollkommenheit meiner Mittel gelangen mir doch mehrere ovale Platten von 8 und 5½ Zoll Durchmesser. Ich versuchte auch noch, einen Theil der Kieselerde in der Mischung des Hämatinon durch Borsäure zu ersetzen, um zu sehen, wie das Verhalten dadurch abgeändert würde. Zwei derartige Mischungen waren folgende:

a) 80 Gramme Kieselerde,
120 „ Bleiglätte,
72 „ Soda,
24 „ Kupferhammerschlag,
18 „ geschmolzener Borax,
1 Gramm Eisenhammerschlag.

b) 80 Gramme Kieselerde,
110 „ Bleioxyd,
72 „ Soda,
5 „ Kalk,
26 „ Kupferhammerschlag,
18 „ geschmolzener Borax,
2 „ Eisenhammerschlag.

Beide Proben krystallisirten bereits bei dem ersten langsamen Abkühlen im Windofen nach dem Schmelzen. In der leichtflüssigeren Masse a zeigen sich die Krystalle weit größer als in der schwerflüssigeren b. Beide sind beträchtlich spröder und zerbrechlicher als die Massen ohne Borax. Nach dem Schleifen und Poliren zeigen sich die Krystallisationen von vorzüglicher Schönheit. Das Ansehen namentlich bei a ist tief dunkel, fast schwarz, nur bei auffallendem Sonnenlichte tritt die rothe Farbe deutlich hervor, und da nur auf gewissen Stellen der aus zahllosen, neben einander gereihten Krystallen bestehenden Fläche, während andere mit bläulichem Lichte sehr lebhaft schimmern. Die Krystalle zeigen somit jene Art Dichroismus, welche man im auffallenden Lichte bei manchen Krystallisationen, z. B. beim Flußspath, hie und da beobachtet. Der bläuliche dichroitische Schimmer auf tief dunklem Grunde ist mit dem Schimmern von Sternen auf nächtlichem Hintergrund zu vergleichen, weßhalb ich dieser borarhaltigen Masse den Namen „Astralit" gab.

Das Aussehen dieser Astralite erinnerte mich vielfach an das venetianische Aventurin-Glas, dessen Bereitung seit ältester Zeit immer noch als Geheimniß von einigen Fabriken bewahrt wird. Proben desselben wurden in neuerer Zeit von Schnedermann [11] und von C. Kersten [12] analysirt. Die Resultate waren für 100 Theile:

	Schnedermann.	Kersten.
Kieselerde	65,2	67,3
Phosphorsäure	1,5	—
Kupferoxyd	3,0	5,0
Eisenoxyd	6,5	3,7
Zinnoxyd , ...	Spur	2,3
Bleioxyd	—	1,0
Kalkerde	8,0	9,0
Talkerde	4,5	—
Natron	8,2	7,0
Kali	2,1	5,3
Thonerde und Schwefelsäure . .	Spur	—

[11] Annalen der Chemie und Pharmacie, Bd. XLVI S. 134.
[12] Journal für praktische Chemie, Bd. XLII S. 138.

Diese beiden Analysen sprechen unwiderleglich aus, daß das Eigenthümliche des Aventurin-Glases nicht in einer bestimmten und unveränderlichen Zusammensetzung liegen kann, sondern in anderen Umständen.

Wöhler hat die Ansicht aufgestellt, daß die Krystallflimmer des Aventuringlases krystallinisches metallisches Kupfer seyen, und diese Ansicht wurde auch bisher wohl ziemlich allgemein angenommen. Ich traf nun aber, so oft ich im Hämatinon fein vertheiltes reguliniſches Kupfer gewahrte, dasselbe immer nur in runden Kügelchen an. Auf der polirten Fläche trat dieses Kupfer stets mit dem kupferrothen Metallglanze hervor, der ihm eigenthümlich ist, und zwar bei viel kleineren Pünktchen, als die Größe der Krystalle des Aventuringlases beträgt. Aventuringlas mag man wie immer anschleifen, man gewahrt auf den polirten Krystallflächen nirgends metallischen Kupferglanz, der doch absolut nothwendig erscheinen müßte, wenn die Krystalle reguliniſches Kupfer wären. Ich hegte die Ansicht, daß der für krystalliniſche Metallflimmer im Aventnringlas gehaltene Körper nichts weiter seyn könnte, als größere Krystalle der Kupferorydulverbindung, welche dem Hämatinon die rothe Farbe ertheilt. Dieser Ansicht steht die eigenthümliche braungelbe Farbe des Aventuringlases anscheinend entgegen; dieser war ich aber bereits begegnet, nur in einem concentrirteren Zustande, als ich rothes Hämatinon durch Erhitzen in braunes verwandelte. Zur Erklärung läßt sich hier das Verhalten der complementären Farben benutzen, welches Liebig gebraucht hat, um die Wirkung des Braunsteins beim Entfärben des Glases völlig aufzuhellen. Denkt man sich rothe Krystalle in einer grünen Glasmasse, so kann man sicher annehmen, daß das Glas weder grün noch roth erscheinen kann, weil sich diese beiden Farben aufheben; es entsteht in der Regel ein unbestimmter brauner Ton, der je nach Menge und Natur der farbigen Beimischungen in verschiedenen Schattirungen auftritt. Nimmt man ein grünes Glas (z. B. ein grünes Römerglas) und bedeckt mit einer solchen grünen Glasfläche einen rothen Körper (z. B. eine Stange rothes Siegellack), so erblickt man eine Farbe, welche bei gehöriger Verdünnung vollständig die Farbe des Aventuringlases geben kann, und welche gänzlich die des leberbraunen Hämatinon ist.

Ich habe Aventuringlas direct aus Hämatinon dargestellt, dadurch, daß ich der schmelzenden Hämatinonmasse so viel Eisenfeile zumischte, daß etwa die Hälfte des darin enthaltenen Kupfers reducirt wurde, welches sich nach längerem Schmelzen am Grunde des Tiegels zu einem Regulus sammelte. Im frisch geschmolzenen Zustande ist solches Glas tief grünschwarz, kaum durchsichtig. Erhält man es länger im Zustande der Weich-

heit, und läßt es dann sehr langsam abkühlen, so erhält man wirkliches Aventuringlas. Das Eisenoxydul ist deßhalb zur Darstellung des Aventuringlases eben so unentbehrlich und wesentlich, wie das Kupferoxydul, denn die Erscheinung ist so zu sagen die diagonale Wirkung der optischen Kräfte beider. Man wird deßhalb stets Aventurin erhalten, wenn man in einer nicht zu strengflüssigen Glasmasse ein Gemenge von gleichen Theilen Kupferoxydul und Eisenoxydul auflöst, und nach beendigter vollständiger Auflösung die Glasmasse unter Umständen abkühlen läßt, welche der Entstehung von Krystallen günstig sind. Diese Umstände sind die nämlichen und längst bekannten, welche der sogenannten Entglasung günstig sind. Das Kupferoxydul wird sich beim langsamen Abkühlen als eine krystallinische rothe Verbindung ausscheiden, das Eisenoxydul wird im Glase mit grüner Farbe gelöst bleiben.

Einiger Worte der Erläuterung bedarf es noch, weßhalb Eisenfeile oder Kohle [13] zugesetzt wird, ohne welche Zusätze mir das Hämatinon nie gelang. Vor diesen Zusätzen ist die Glasmasse stets dunkelgrün; nachdem der eine oder andere dieser Körper eingewirkt hat, erscheint sie leberbraun. Es ist offenbar, daß durch diese Zusätze ein rother Körper in der grünen Glasmasse gebildet wird. Es entsteht nun die Frage, was derselbe ist. Man könnte annehmen, es werde von der das Hämatinon überhaupt roth färbenden Kupferoxydulverbindung etwas ausgeschieden. Zu einer solchen Annahme dürfte aber jeder wissenschaftliche Grund fehlen. Die Masse in diesem Zustande unter dem Mikroskope betrachtet, zeigt bereits ausgeschiedene zahlreiche feine Punkte, welche undurchsichtig erscheinen. Eine regelmäßige oder Krystallgestalt ist an ihnen nicht zu erkennen. Ich halte sie für feine Punkte reguliniſchen Kupfers, die auch auf allen geschliffenen und polirten Flächen des schönsten rothen Hämatinons zahlreich zerstreut gefunden werden, häufig von einer Größe, daß sie selbst dem freien Auge leicht wahrnehmbar sind. Diese feinen Kupferpünktchen bilden die Anhalts- oder Ansatzpunkte für die Krystallisation der in dem weißen Glase mit dunkelgrüner Farbe aufgelösten rothen Kupferoxydulverbindung. Hierauf allein scheint die Wirkung eines so geringen Zusatzes von Eisenfeile oder Kohle zu beruhen. Die schmutzig rothen Streifen, welche ein Eisenstab, mit dem die flüssige Hämatinonmasse gerührt wird, vorübergehend hervorbringt, sind reducirtes Kupfer mit wenig von Eisenoxydul grünem Glase bedeckt. Werden diese Streifen in der übrigen dunkelgrünen

[13] Die Kohle würde unbedingt allein anzuwenden seyn, wenn es gelänge, die Uebelstände des starken Aufschäumens zu beseitigen.

Glasmasse verrührt, so verschwinden sie, dafür erscheint aber dann die ganze Masse als eine Mischung von Grün und Roth leberbraun. In der That gewahrt man die gleiche Farbe, wenn man einen blanken Kupferstreifen mit einem dunkelgrünen Glase bedeckt. Wenn man bereits rothes Hämatinon durch Erhitzen wieder in braunes verwandelt, so erscheint die letztere Farbe stets viel satter als bei der ersten Darstellung, was ohne Zweifel daher rührt, daß in dem wieder leberbraun gemachten Hämatinon neben den Punkten von reguliniſchem Kupfer auch noch nicht wieder gelöste rothe Krystalle der Kupferorydulverbindung vorhanden sind.

Es ist eine weitere Frage, woraus diese Krystalle im Hämatinon und im Aventuringlase bestehen. Sie scheinen dem tesseralen Systeme anzugehören (Wöhler). Sie besitzen eine rothe Farbe. Jedenfalls enthalten sie Kupferorydul, und da wir wissen, daß das Kupferorydul im tesseralen Systeme krystallisirt, meist in Octaedern, so liegt der Gedanke nahe, daß sie lediglich Kupferorydul seyn könnten, welches aus der Auflösung im Glase auskrystallisirt. Das rothe Ueberfangglas, welches nur Spuren von Kupferorydul enthält, eignet sich nicht zur Entscheidung der Frage, ob wir es mit Kupferorydul allein oder etwa mit einer kieselsauren Kupferorydulverbindung zu thun haben. Das Hämatinon dürfte hiefür eine sicherere Grundlage abgeben. Die Krystallgestalt des kieselsauren Kupferoryduls kennen wir nicht, aber sie kann möglicherweise tesseral seyn. Der Härtegrad des Hämatinon spricht entschieden gegen die Annahme, daß wir es lediglich mit Kupferorydul zu thun haben. Denken wir uns das sehr bleihaltige farblose Gas des Hämatinon auf einer Seite und das krystalliniſche Kupferorydul auf der anderen, so erhalten wir zwei Körper, welche, jeder für sich genommen, bei weitem nicht die Härte des Apatit erreichen, welche das Hämatinon doch thatsächlich besitzt. Hämatinon ritzt sogar sehr leicht bleifreies gewöhnliches Glas, und Kupferorydul (Rothkupfererz) ist nur wenig härter als Kalkspath. Wir müssen aus diesem Grunde annehmen, daß wir eine kieselsaure Kupferorydulverbindung in diesen Krystallen haben. Das leberbraune (theilweise amorphe) Hämatinon zeigt nahezu den gleichen Härtegrad, wie das rothe (krystalliniſche), obwohl das specifiſche Gewicht der beiden Modificationen wesentlich differirt. Das specifiſche Gewicht des amorphen Hämatinon (in Pulverform bestimmt) ist 3,2470, und das des krystalliniſchen 3,5527. [14]

Wenn wir das rothe Hämatinon oder das Aventuringlas wieder in Fluß bringen, so verschwinden die Krystalle dieser kieselsauren Kupferory-

[14] Die Bestimmungen wurden mit Stücken gemacht, welche aus ein und derselben Schmelzung stammten.

dulverbindung, sie lösen sich im Glase mit dunkelgrüner Farbe auf, und die Massen verlieren dadurch ihre charakteristischen optischen Eigenschaften, welche wieder zum Vorschein kommen, wenn wir durch langsames Abkühlen die der Krystallisation günstigen Umstände schaffen. Wenn beim Hämatinon auch nur ein Theil der Krystalle aufgelöst ist, so ist die rothe Farbe aus optischen Gründen nicht mehr wahrnehmbar. — Man kann nach zahlreichen analogen Fällen annehmen, daß die krystallinische Verbindung vor ihrer Auflösung in den amorphen Zustand, in dem sie nicht mehr roth ist, übergeht, und daß sie sich eben so aus der Auflösung anfänglich im amorphen Zustande ausscheidet, der erst später unter günstigen Umständen in die krystallinische Form übergeht. C. Splitgerber hat in Poggendorff's Annalen, Bd. LXXVI S. 566 (polyt. Journal Bd. CXIII S. 28), eine lehrreiche Abhandlung über amorphe und krystallinische Entglasung geliefert, deren Resultate beim Hämatinon vielfache Anwendung finden. Auch die dort ausgesprochene Ansicht Splitgerber's, daß der Sauerstoffgehalt der Basen zum Sauerstoffgehalt der Kieselerde bei jenen Gläsern, die leicht krystallisiren, in einem einfachen stöchiometrischen Verhältnisse stehe, findet auf das Hämatinon Anwendung, in welchem der Sauerstoffgehalt der Kieselerde zum Sauerstoffgehalt der Basen nach dem Resultat der Analyse sich nahezu verhält wie 24 : 8 oder wie 3 : 1.

Ich glaube daß diese Anschauungsweise über die Natur des Hämatinon auch auf das rothe Ueberfang- oder Rubinglas vollständig anwendbar ist, und daß wir auch bei diesem das Auftreten der rothen Farbe mit einer Ausscheidung von krystallinischem kieselsauren Kupferoxydul für gleichbedeutend halten könnnen. Bei der außerordentlichen Verdünnung der kupferoxydulhaltigen Glasmasse, welche diese durch die Operation des Ueberfangens erhält, sind die Krystalle so klein, daß sie selbst unter dem Mikroskope nicht als solche sichtbar werden. Da die rothe Farbe des Ueberfangglases aber der nämlichen Substanz angehört, wie die des Hämatinon, da das Erscheinen und Verschwinden der rothen Farbe des Ueberfangglases unter ganz gleichen Umständen erfolgt, wie das Erscheinen und Verschwinden der rothen Krystalle im Hämatinon, so glaube ich annehmen zu dürfen, daß der chemische Vorgang bei beiden Glasarten der nämliche ist. Daß das Ueberfangglas schneller und leichter roth wird als das Hämatinon, liegt lediglich in der Dicke der Massen. Bei der Darstellung des Ueberfangglases wird eine dünne Schicht eines leichtflüssigeren kupferoxydulhaltigen Glases auf eine verhältnißmäßig dicke Schicht eines schwerflüssigeren weißen Glases gelegt. Beim Anwärmen, wo die rothe Farbe hervortritt, wird das kupferoxydulhaltige Glas den zur Krystallisation nöthigen Grad der Weichheit erreichen, während das farblose

strengflüssigere Glas dazu dient, die Form des Gegenstandes zu erhalten. Deßhalb gelingt die rothe Farbe auch nur beim sogenannten Ueberfangen. Daß die Schicht des kupferoxydulhaltigen Glases dünn seyn muß, und daß dasselbe überdieß nicht viel über 3 Proc. Kupferoxydul enthalten darf, hat seinen Grund darin, daß die rothe krystallinische Kupferoxydulverbindung sich nur in sehr geringer Menge ausscheiden darf, wenn sie das Glas für das Licht noch durchgängig erhalten soll. Bei einer Größe der Krystalle, wie wir sie im Hämatinon sehen, ist dieses bereits in den dünnsten Splittern kaum mehr durchscheinend. Um wie viel leichter dünne Schichten einer glasartig zähen amorphen Masse krystallisiren als dicke, davon gibt das geschmolzene amorphe Santonin ein interessantes Beispiel, welches bei einer Temperatur von 40 — 50° C. leicht in den krystallinischen Zustand übergeht, wenn es in einer dünnen Schicht auf einem Uhrglas ausgebreitet wird, hingegen nicht, wenn die Schicht eine gewisse Dicke übersteigt.

Auf der Industrieausstellung zu München hatte ich Proben von Hämatinon, Astralit und Aventurin unter dem generellen Namen Glas-Phorphyre ausgestellt. Die Beurtheilungscommission hat mir eine Preismedaille dafür zuerkannt, und der Referent des neunten Ausschusses (Prof. Dr. Knapp) spricht sich in dem Berichte der genannten Commission S. 48 folgendermaßen darüber aus: „Es ist nunmehr Sache der Industriellen, sich dieser Erfindung, die ihrem Principe nach — wie die ausgestellten Proben durch ihre brillanten Farben und durch ihren Maßstab erweisen — sich völlig und leicht beherrschen läßt, zu bemächtigen und sie zu ihren Zwecken zu Schmuck- und Ziergegenständen, Mosaikarbeiten und was dergleichen mehr auszubeuten. Es kann dieß keine Schwierigkeit bieten, da sich die Masse leicht formen, schneiden, schleifen läßt, und beim Poliren einen hohen Glanz annimmt. Diese Proben zeichnen sich übrigens nicht nur durch brillante rothe Farbentöne, sondern auch durch Festigkeit und Härte aus. Gewöhnliches Glas wird mit Leichtigkeit davon geritzt, während sie im Feuer sehr leichtflüssig sind. Die dabei zur Erzeugung angewendeten unvollkommenen Schmelz- und Kühlvorrichtungen, Windofen und Muffel eines Laboratoriums, haben bereits gestattet, die vorliegenden Objecte mit Sicherheit darzustellen, und es unterliegt wohl keinem Zweifel, daß man bei zweckmäßigeren und größeren Vorrichtungen auch in viel größeren Dimensionen wird arbeiten können. Die neue Erfindung gewinnt ferner dadurch an Interesse, daß nach denselben Principien auch die Herstellung des berühmten Aventuringlases ermöglicht ist, wie die mit dem Hämatinon ausgestellten Proben von Aventurin trotz der Kleinheit der Krystalle, welche lediglich durch die Unvollkommenheit der Vorrichtun-

gen bedingt ist, jedem Sachverständigen beweisen. Das das Wesen des Aventuringlases ausmachende Phänomen findet zugleich in dem neuen Princip seine endliche wahre Erklärung. Bisher kannte man nur eine einzige Nüance dieses Glases; daß es sich auch noch in verschiedenen anderen herstellen läßt, dürfte besonders einer der ausgestellten Glasflüsse zeigen, die mit Krystallen durchsetzt sind, welche Dichroismus zeigen, indem diese auf gewissen Flächen dunkelrothes, auf anderen grünlich blaues Licht reflectiren. Selbst angenommen, daß man bei besseren Vorrichtungen nicht weiter gehen könnte, als die vorliegenden Stücke zeigen, so dürfte die Nützlichkeit des Stoffes für Herstellung verschiedener Schmuck- und Ziergegenstände und für Mosaikarbeiten bewiesen seyn."

XXXIV.

Ueber das Flavin, ein Surrogat der Quercitronrinde.

Aus der schweizerischen polytechnischen Zeitschrift, 1857, Bd. II S. 51.

Nachfolgende Untersuchung hat der Unterzeichnete in Gemeinschaft mit Hrn. Brunner aus Liverpool, Schüler des schweiz. Polytechnicums, vorgenommen.

Die erste Kunde über das seit einigen Jahren aus Nordamerika nach Europa, zuerst wahrscheinlich nach England, gebrachte Product scheint sich in J. Napier's Manual of the Art of dyeing, Glasgow 1853 zu finden. [15] Es wird da die Meinung ausgesprochen, der Körper sey ein Extract der Quercitronrinde, eine Meinung, die Muspratt in seinem Handbuch der technischen Chemie, ohne neue Unterstützungsgründe für dieselbe vorzubringen, viel stärker betont. Was dieß Urtheil veranlaßt haben mag, ist wohl zunächst nur die Bezugsquelle, die für Quercitron und Flavin Nordamerika ist, und einige allgemeine, keineswegs aber hinlänglich charakteristische Reactionen, sowie die Aussage der Färber, daß es sich in vielen Fällen mit Vortheil anstatt der Quercitronrinde gebrauchen lasse; eines sichern Bodens entbehrte aber dieser Ausspruch ganz.

Die Färbekraft des Flavin soll 16mal so groß seyn als die der Quercitronrinde. Das Flavin ist ein lockeres braungelbes amorphes Pulver,

---

[15] Daraus im polytechn. Journal Bd. CXL S. 297.

das in Wasser sich nicht vollständig lösen läßt; eine mit heißem Wasser gemachte Lösung setzt bald ein bräunliches Pulver ab, das ebenfalls nichts Krystallinisches erkennen läßt. Die Lösung reducirt das Kupferoxyd aus der alkalischen weinsauren Lösung zu Oxydul, fällt Leim flockig und Eisenoxydsalze mit grünbrauner Farbe. Der in Wasser ausziehbare Theil betrug 42 Proc. vom Gewicht des Ganzen. An rohen Aether gibt das Flavin ziemlich reichlich Farbstoff ab; nach Abdunsten des Aethers zeigt sich der Rückstand fast ganz in Alkohol löslich; die alkoholische Lösung in einer flachen Schale, unter allmählichem Zusatz von Wasser verdunstet, hinterläßt ein braungelbes Pulver, an dem unter dem Mikroskop wenig Krystallinisches erkannt werden kann. Durch Wiederaufnahme desselben in Alkohol und Ausscheidung mit Wasser schien es mehr krystallinisches Gefüge erhalten zu haben, die Farbe desselben war aber immer noch trübgelb. Durch Wiederlösen in Weingeist und Versetzen der Lösung mit einer weingeistigen Bleizuckerlösung wurde ein schön rothbrauner Niederschlag hervorgebracht. Die Lösung blieb blaß, wenig gelb. Der Niederschlag wurde mit etwas Weingeist abgewaschen, noch feucht in Wasser vertheilt und ein Strom Schwefelwasserstoff hindurch geleitet. Nach vollkommen erreichter Sättigung wurde mit verdünnter Essigsäure versetzt, gekocht und filtrirt. Das Filtrat war wenig gelb und aus demselben schied sich nach dem Erkalten ein gelbliches amorphes, an dem Licht allmählich grün werdendes Pulver ab, während die Hauptmasse des Farbstoffes noch an dem Schwefelblei hing. Durch Behandeln mit heißem Alkohol wurde eine tief malagabraune Lösung erhalten, die unter allmählichem Wasserzusatz verdunstet, reichlich einen blaßgelben Körper fallen ließ, der aus den deutlichsten Krystallen bestand. Dieser krystallinische Körper zeigte sich in heißem Wasser etwas, in kaltem Wasser und Aether fast unlöslich, leicht löslich in Weingeist, in Aetzammoniak und alkalischen Lösungen. In heißer Essigsäure löste sich derselbe ebenfalls, beim Erkalten schieden sich aber amorphe Flocken aus der Lösung ab. Aus weingeistiger, wie aus ammoniakalischer Lösung desselben wird durch Bleizucker ein feurig orangerother Niederschlag erzeugt.

Die Krystallform, der eigenthümliche Glanz des Krystallpulvers, sein Verhalten zu Aether, Essigsäure, und das der alkoholischen Lösung zu Bleizuckerlösung sind sehr charakteristisch, und überzeugend für jeden, der mit Quercetin (dem von Rigaud entdeckten Spaltungsproduct des Quercitrin) zu thun hatte, daß die fragliche Substanz mit letzterem Präparat identisch sey. Die Elementaranalyse bekräftigte diese Ansicht vollständig, indem 0,1235 Gr. Substanz durch Verbrennung mit Kupferoxyd und im Sauerstoffstrom 0,0454 Wasser und 0,2567 Kohlensäure lieferten, was

4,08 Proc. Wasserstoff und
58,70 Proc. Kohlenstoff entspricht,

während Rigaud im Mittel 59,23 Kohlenstoff und 4,13 Wasserstoff fand.

Auf andere, aber weniger förderliche Weise wurde eine krystallinische Substanz ausgeschieden, die etwas trüber gelb war, am Licht sich bald grünte und aus minder deutlichen Krystallen bestand, die in der Elementaranalyse 57,01 Proc. Kohlenstoff und 3,73 Proc. Wasserstoff ergab. Man war zur Darstellung derselben vom wässerigen Extract ausgegangen, machte aus diesem ein weingeistiges und daraus eines mit rohem Aether, und unterließ es, den gewonnenen festen gelben Rückstand durch Herstellung der Bleiverbindung und Wiederzerlegen derselben zu reinigen. Reines Quercetin wird aus Quercitronride oder dem daraus zuerst abgeschiedenen Quercitrin weit leichter und sicherer dargestellt werden als aus Flavin, in welchem sich vielleicht der größte Theil des Quercetin verändert, oder in Begleitung von andern Körpern findet, die dessen Abscheidung mit allen der reinen Substanz zukommenden Eigenschaften hindern. Rigaud beobachtete, daß das Quercetin eine trübere, braunere Farbe annehme, wenn es mit starken Säuren zusammenkomme. Bei Bereitung des Flavin mögen wohl ähnliche Einwirkungen auf den reinen Farbstoff vorkommen.

Es geht aus der Untersuchung hervor, daß das Flavin zwar unzweifelhaft aus der Quercitronrinde dargestellt wird, daß es aber keineswegs, wie man nach den oben genannten Berichterstattern anzunehmen hätte, ein einfaches Extract der Quercitronrinde, ähnlich dem Blauholzextract, Fernambukextract ꝛc., ist. Die Bildung von Quercetin, das sich fertig gebildet in dem Flavin findet, läßt mit der größten Wahrscheinlichkeit auf eine Behandlung der Quercitronrinde mit Säuren, oder da Holzfaser in dem Flavin nicht enthalten, die Farbstoffe aber in verdünnten Säuren nicht leicht löslich sind, auf eine Ausziehung durch Alkali und nachfolgende Behandlung der Lösung mit Säuren schließen. Die Beobachtung, daß der Farbstoff des Flavin Quercetin, oder in größter Menge Quercetin sey, widerspricht der Zweckmäßigkeit des Vorschlags von Leeshing, das Flavin, ähnlich wie es nach seinem Patent mit der Quercitronrinde geschehen soll, mit Schwefelsäure zu behandeln. Die Gegenwart von Gerbsäure läßt auf unvollkommene Zerlegung schließen, die des Zuckers bestärkt aber die ausgesprochene Ansicht.

Wir hoffen demnächst einige Erfahrungen mittheilen zu können über die Frage, welches wohl der passendste Weg zur Darstellung des Flavin oder eines noch etwas reinern Farbstoffextractes aus der Quercitronrinde seyn mag.

Prof. Dr. P. Bolley.

XXXV.

Ueber das Färben der Seide, Wolle und Baumwolle mit Murerid. [16]

Aus der Deutschen Muster-Zeitung, 1857, Nr. 5.

Behandelt man Harnsäure mit Salpetersäure, die mit einem gleichen Volumen Wasser verdünnt ist, mit Hülfe einer gelinden Wärme, so löst sie sich in diesem Oxydationsmittel auf. Dampft man nun diese Auflösung vorsichtig bis zur Trockniß ein, so erhält man eine intensiv rothe Masse, die eine dunkel purpurrothe Nüance annimmt, sobald man sie mit Ammoniak behandelt. Diese Reaction ist so auffallend und sicher, daß sie bereits seit langer Zeit den Chemikern dazu dient, das Vorhandenseyn von Harnsäure in organischen Substanzen nachzuweisen. Prout fand i. J. 1818, daß diese Substanz aus Ammoniak und einem eigenthümlichen Stoffe zusammengesetzt sey, der die Eigenschaften einer Säure zeigt. Er gibt die Darstellung dieser Säure in folgender Weise an: Man digerirt reine Harnsäure mit Salpetersäure, die mit Wasser verdünnt ist; es erfolgt unter starkem Aufbrausen die Auflösung derselben. Man neutralisirt dann die überschüssige Salpetersäure mit Ammoniak und dampft das Ganze vorsichtig ein. Während des Eindampfens verändert sich die Farbe der Auflösung, sie wird nach und nach dunkel purpurroth und es schlagen sich zahlreiche dunkelrothe, zuweilen auch an der Oberfläche grünlich aussehende körnige Krystalle daraus nieder. Diese Krystalle sind aus Ammoniak und der in Rede stehenden Säure gebildet.

Das purpursaure Ammoniak (Murerid) krystallisirt in vierseitigen Prismen, welche durchsichtig und intensiv granatroth mit auffallend schönem grünen Reflex erscheinen. Die letztere Erscheinung bemerkt man mehr oder weniger auch bei den anderen Salzen der Alkalien, selbst bei den Salzen der alkalischen Erden. Das purpursaure Ammoniak löst sich in ungefähr 1500 Theilen Wasser von 15° C., kochendes Wasser löst bedeutend mehr davon auf. Die Auflösung hat eine schöne carminrothe oder rosenrothe Färbung. Es ist wenig oder gar nicht löslich in Alkohol und Aether. Mischt man die Auflösungen neutraler Salze an-

---

[16] Unsere Quelle enthält in Verbindung mit diesem Aufsatz Brooman's Verfahren zur Darstellung der Harnsäure aus dem Guano und zur Anwendung ihrer Oxydationsproducte in der Zeugdruckerei, welches wir bereits im polytechn. Journal Bd. CXLIV S. 68 mitgetheilt haben. A. d. Red.

derer Basen mit der wässerigen Lösung des purpursauren Ammoniaks, so erhält man eine Menge anderer purpursaurer Salze.

Purpursaurer Kalk. Mischt man die gesättigten kochendheißen Auflösungen von purpursaurem Ammoniak und Chlorkalcium, so erhält man einen pulverförmigen Niederschlag von purpursaurem Kalk, der die Farbe des Meerkrebses hat, bevor derselbe gekocht ist. Er ist nur wenig löslich in kaltem Wasser, mehr in kochendem, und die Lösung besitzt eine schöne purpurrothe Farbe.

Purpursaures Queckſilberoxyd. Das Queckſilberchlorid (Sublimat) bringt in der Auflösung des purpursauren Ammoniaks einen schön purpurrothen Niederschlag hervor und die Auflösung verliert vollkommen ihre Farbe.

Purpursaures Bleioxyd. Mischt man die Auflösungen von purpursaurem Ammoniak und salpetersaurem Bleioxyd, so färbt sich die Flüssigkeit rosenroth, allein ohne einen Niederschlag zu geben.

Purpursaures Zinkoxyd. Eine Auflösung des essigsauren Zinkoxyds gibt mit purpursaurem Ammoniak einen goldgelben Niederschlag, und es bilden sich an der Oberfläche der Flüssigkeit sehr glänzende irisirende Häutchen, in welchen die grüne und die gelbe Farbe vorherrschen.

Dieses wären einige der Verbindungen der Purpursäure, welche bereits von Prout beschrieben wurden. Die schönen Farben derselben bilden ein hinreichend charakteristisches Kennzeichen, um sie vor jeder andern Substanz auszuzeichnen. Prout gibt auch schon an, daß man in der Malerei einige purpursaure Salze, z. B. purpursauren Kalk, anwenden könne, ebenso empfahl er solche zum Färben der Wolle und anderer Stoffe thierischen Ursprungs zu benutzen.

Wir sehen hieraus, daß Prout diese schönen von ihm gemachten Versuche [17] nur hätte im Großen auszuführen und in der Industrie anzuwenden brauchen, um dahin zu gelangen, wohin wir erst 40 Jahre später gekommen. Der damalige hohe Preis der Harnsäure (sie kostete nämlich 150—200 Frcs. das Kilogramm, während man jetzt nur 10 Frcs. dafür bezahlt) hat am meisten dazu beigetragen, daß man die ganze Sache als für die Technik nicht anwendbar beruhen ließ.

Die von Liebig und Wöhler für das purpursaure Ammoniak gewählte Bezeichnung Murerid verleitete mehrfach zu der Meinung, daß

---

[17] London medical Gazette, Junius 1831; Froriep's Notizen Bd. XXXII S. 23; Gmelin's Handbuch der Chemie, vierte Auflage, Bd. V S. 323. A. d. Red

das Murerid identisch sey mit dem tyrischen Purpur der Alten (murex heißt die Purpurschnecke, welche den Purpur der Alten geliefert haben soll); der Purpur der Alten widersteht aber der Einwirkung der stärksten Säuren, während das Murerid durch die schwächsten Säuren, auch durch eine große Menge anderer Reagentien, die sich in Beziehung auf die meisten Farbstoffe als indifferent ausweisen, angegriffen wird. Die erwähnten Arbeiten von Prout ergaben, daß das Murerid, wenig oder gar nicht an und für sich gefärbt, in Verbindung mit verschiedenen Basen Lackfarben von verschiedenem Ton und Natur bilden könne. Hiernach wird es nicht auffallen, daß die Versuche welche Schlumberger und Andere über diesen Gegenstand gemacht, schlecht ausgefallen sind, da sie alle ihre Bemühungen dahin richteten, mit Hülfe von Hitze Murerid auf dem Gewebe zu erzeugen; nun ist aber das Murerid nichts Anderes als purpursaures Ammoniak, und man hat daher keine Aussicht, eine feste Verbindung desselben mit der Faser herzustellen.

Färben der Seide und Wolle, nach Depoully. — Vor zwei Jahren gelang es Hrn. Depoully, Seide und Wolle mit Murerid zu färben. Das Verfahren ist sehr einfach und ausgezeichnet für Seide; für Wolle bleibt aber noch viel zu wünschen übrig.

Um Seide zu färben, nimmt man eine Auflösung von Murerid und vermischt dieselbe mit einer gewissen Quantität einer Auflösung von Queckfilberchlorid (Sublimat). Diese beiden Flüssigkeiten trüben sich erst nach Verlauf einer gewissen Zeit, so daß man Seide hineintauchen kann, welche sich unmittelbar purpurroth färbt. Die Intensität der Farbe hängt von der Concentration der Flüssigkeit und den Quantitäten ab, die man von einer jeden angewandt hat.

Für Wolle ist das Verfahren nicht so einfach; man muß eine Säure, z. B. Oxalsäure, zu Hülfe nehmen, um die Farben hervorzubringen. — Das Verfahren, welches den besten Erfolg gehabt hat, um Wolle mittelst Murerid roth zu färben, ist folgendes: die Wolle wird sehr gut gewaschen und gespült, und darauf eine bestimmte Zeit lang in ein concentrirtes Bad von Murerid eingetaucht, ausgerungen und in der Luft getrocknet. Hierauf bringt man sie in ein Bad, welches folgendermaßen zusammengesetzt ist:

auf 10 Liter Wasser rechnet man
60 Gramme Sublimat und
75 „ essigsaures Natron.

Das Bad muß eine Temperatur von 40—50° C. haben.

Färben der Baumwolle, nach Lauth. — Was das Färben der Baumwolle, Leinen, kurz der Gewerbe jeglicher Art mittelst Murerid

betrifft, so ist dasselbe, in Folge der glücklichen Entdeckungen des Hrn. Lauth, sehr einfach. Das Verfahren besteht darin, daß man auf der Baumwolle Bleioxyd befestigt, entweder indem man sie zuerst in ein Bad von essigsaurem Bleioxyd und nachher in ein Bad von Salmiakgeist taucht, oder indem man sie direct in eine Kufe mit Bleioxyd-Kalk (bleisaurem Kalk) bringt. Auf die eine oder andere Weise erhält man eine Verbindung der Faser mit Bleioxyd, und es bleibt nur übrig, die Farbe hervorzubringen, indem man das Gewebe in ein Bad von salpetersaurem Queckſilberoxyd oder Sublimat, oder von einem Gemisch beider Substanzen unter Zusatz einer gewissen Quantität essigsauren Natrons bringt.

Will man diese Farbe aufdrucken, so nimmt man hinreichend verdicktes salpetersaures Bleioxyd, fügt so viel Murexid hinzu, als nöthig ist, um die gewünschte Nüance hervorzubringen, trocknet und bringt darauf das Gewebe in ein Bad von

100 Liter Wasser,
1 Kilogr. Sublimat,
1 Kilogr. essigsaurem Natron.

Man erhält auf diese Weise prachtvolle farbige Muster, jedoch nur auf weißem Grunde.

XXXVI.

Uebertragbare Oelmalerei; von Dr. Beeg.

Aus der Fürther Gewerbezeitung, 1856, S. 49.

In der Rotunde der Pariser Ausstellung von 1855, im Winkel an einer Orgel in der Nähe ganz heterogener Gegenstände, befanden sich verschiedene Oelgemälde ausgestellt, welche wegen ihres unscheinbaren Platzes und ihrer theilweise fragmentarischen Ausführung die allgemeine Aufmerksamkeit wohl nur wenig auf sich gezogen haben mögen. Und doch verdienen sie dieselbe in hohem Grade, denn sie waren in einer sehr interessanten eigenthümlichen Weise dargestellt, welche ohne Zweifel ihres praktischen Nutzens und allgemeiner Anwendbarkeit wegen Beachtung fordert. Das Charakteristische dieser Gemälde bestand darin, daß sie, als eine Farbenhaut — ein Blatt bloß aus Oelfarbe bestehend, ohne irgend einen andern Stoff als Unterlage — producirt, in dieser Gestalt auf Holz, Stein oder irgend ein anderes Material befestigt werden konnten und

dort so gut hafteten, als wären sie unmittelbar in gewöhnlicher Weise an Ort und Stelle aufgemalt. Das eigenthümliche Verfahren der Darstellungs- und Befestigungsweise ist von dem kunsterfahrnen Aussteller Hrn. Hussenot in Metz erfunden, welcher bereits im Jahre 1835 ein Etablissement für dergleichen Oelmalerei dort gründete. Die ausgestellten Gemälde waren: ein Oelgemälde, die hl. Helena, zur Vorsorge auf Leinwand befestigt, von welcher es der Angabe nach sollte abgenommen werden können, um auf irgend einen beliebigen Ort übertragen zu werden; ein Oelgemälde die hl. Eugenie, auf einer Holztafel bereits theilweise befestigt; eine Ecke der Farbenhaut war noch freihängend und zeigte sich als ein geschmeidiges, leicht biegsames Blatt aus trockener Oelfarbemasse bestehend, von Pergamentdicke; verschiedene kleine ganz fixirte Malereien, Ornamente, gepreßten und vergoldeten Corduan, wie derselbe als Ledertapete dient, darstellend, dann Oelfarbenblätter mit Typendruck u. s. w. Zwei dem Verfasser zu Händen gekommene Broschüren enthalten Berichte über die Bedeutsamkeit und die bereits stattgehabte Anwendung des Hussenot'schen Verfahrens. Diesen zufolge hat Hussenot außer zahlreichen andern Productionen den Plafond einer Klosterkirche zu Kienzheim bei Colmar mit einem Oelgemälde von 125 Quadratmeter verziert; dasselbe wurde von zwei Arbeitern in 32 Stunden fixirt. In dem Chor einer Klosterkirche zu Metz wurden im Jahr 1846 sechs Gemälde als Wandornament angebracht, jedes zu 4 Meter Höhe; die Befestigung jedes Blattes wurde in 4 Stunden vollzogen. Die größte Arbeit dieser Art fand jedoch ihre Ausführung in der St. Andreaskirche zu Lille im Jahr 1853. Das Gemälde, welches zu deren Ausschmückung bestimmt war, stellte auf einem Flächenraum von circa 200 Quadratmeter die Verzückung der Heiligen vor der Dreieinigkeit dar und enthielt etwa 70 über lebensgroße Figuren; der Sohn des Hrn. Hussenot hatte 2 Jahre auf dessen Ausführung verwendet. Nachdem dasselbe als Tableau im September 1853 zu Lille zur allgemeinen Besichtigung ausgestellt gewesen war, wurde es vom 18. bis 23. September, also in fünf Tagen, in der Halbkugelform der Kuppel fixirt. Diese und alle anderen in ähnlicher Art dargestellten und befestigten Oelmalereien haben genau dieselbe Dauer und Festigkeit wie jedes andere in gewöhnlicher Weise verfertigte Oelbild. Als Beleg der Dauerhaftigkeit wird angeführt, daß ein polizeilicher Maueranschlag, welcher versuchsweise auf einem Oelfarbenblatte abgedruckt und an einer, jeder Unbill der Witterung ausgesetzten Stelle einer Straße in Metz fixirt worden war, nach 14 Jahren noch mit gleicher Festigkeit haftete und keine wesentliche Veränderung erlitten hatte.

Die Methode des Hrn. Hussenot hat entschieden große Vorzüge.

Der Maler, welcher eine Wand, einen Plafond mit Gemälden schmücken soll, ist nicht genöthigt, auf schwindligen Gerüsten in Zug und Staub, durch schlechtes Wetter oder Winterzeit unterbrochen, zu arbeiten; er kann sein Werk mit aller Muße und Bequemlichkeit im Atelier ausführen, und ist es vollendet, so wird das rein mechanische Geschäft der Fixirung am bestimmten Orte den dafür eingeübten Arbeitern überlassen. Diese Fixirung geht so rasch von Statten, daß die zu schmückenden Räumlichkeiten nur auf sehr kurze Zeit, nach Umständen nur auf einige Stunden, der gewöhnlichen Benutzung entzogen werden. Zugleich hat man nicht von dem oft lange anhaltenden lästigen Geruch eines Oelfarbenanstriches zu leiden. Endlich erscheint das Verfahren keineswegs als besonders schwierig oder dem Risico eines Mißlingens ausgesetzt, sondern sobald erst einmal die bei allen Dingen erforderliche Gewandtheit gewonnen worden ist, kann stets auf Gelingen gerechnet werden; was den Kostenpunkt anbetrifft, so dürfte keine wesentliche Preiserhöhung im Verhältniß zu andern Wandölmalereien stattfinden.

Ueber das Verfahren hat Huffenot sich in einer der erwähnten Broschüren nur dunkel ausgesprochen. Er sagt, daß der Chemiker in seinen Oelfarbenblättern keinen andern Stoff als in der Masse jedes andern Oelgemäldes finden werde. Die Methode unterscheide sich von der gewöhnlichen Art der Oelmalerei in gar nichts, als dadurch, daß die Ordnung des Auftragens der verschiedenen Farbenlagen verkehrt sey; um ein Oelfarbeblatt zu produciren, beginnt man mit der Mittellage, auf welche dann eine oder zwei Farbenlagen — die eigentliche Uebermalung des Bildes — gesetzt werden. Dieß bildet dann insgesammt das Blatt; es sey also die gewöhnliche Farbenlagerung, nur ohne Grundirung. Diese Verkehrung der Auftragung der Farben verlange aber eine gewisse Fertigkeit der Hand und eine Geschicklichkeit, welche, obwohl sie nicht schwer zu gewinnen sey, doch nicht leicht errathen werden könne, so daß bis jetzt noch durchaus keine Nachahmung von anderer Seite vorgekommen sey. Diese Angabe Huffenot's ist so geheimnißvoll abgefaßt, daß wohl Niemand daraus einen Wink über das eigentliche Verfahren wird schöpfen können.

Der Engländer Digby-Wyatt sagt in dem englischen Bericht über die Pariser Ausstellung (Reports on the Paris Universal Exhibition p. 342) hierüber etwa Folgendes: „Huffenot's Erfindung besteht, so viel ich herausbringen konnte, darin daß derselbe verschiedene Lagen von Oelfarben oder möglicher Weise eine Auflösung von Kautschuk oder Guttapercha auf einem löslichen Grund aufträgt. Auf diese Farbenschicht werden dann Decorationen in Oel gemalt; ist die Malerei vollkommen trocken,

so löst man den Grund und zieht das Gemälde als zähe Haut ab. Soll dasselbe befestigt werden, so gibt man der betreffenden Stelle einen Grund von Oelfarbe (Bleiweiß) oder einer andern Substanz von ähnlicher Klebrigkeit, streicht die Rückseite des Gemäldes gleicher Weise an, und reibt es fest, so daß es unauflöslich mit der Mauer sich verbindet. Auf diese Art kann irgend eine Quantität von gemalter Decoration entfernt von dem dafür bestimmten Gebäude gefertigt und dessen ganzes Aussehen in ein oder zwei Tagen völlig verändert werden. Es ist diese Erfindung besonders für die Ornamentirung von complicirten Canellirungen anwendbar, welche mit dem Pinsel nicht gut behandelt werden können." In wie weit diese Angabe, von welcher der Verfasser erst vor Kurzem Kenntniß erhielt, richtig ist, wird sich aus Folgendem ergeben.

Die gewonnene Anschauung und die, obwohl nicht klaren, Andeutungen, welche Huffenot selbst gegeben, ließen den Verfasser den zu nehmenden Weg vermuthen, und schon der erste Versuch, den sein College, Herr Zeichenlehrer Gierer, nach des Verfassers Angabe ausführte, gelang vollständig. Der Verfasser ließ auf gewöhnliche Malerleinwand einen Grund von mehreren Lagen Kleister auftragen, hierauf wurde ein Grund von weißer Oelfarbe (Bleiweiß in Leinölfirniß abgerieben) gegeben und dann nach dessen Trocknung ganz in gewöhnlicher Weise ein Oelfarbenbild gemalt. Nachdem die Malerei gehörig getrocknet, befeuchtete man die Rückseite der Leinwand tüchtig mit einem nassen Schwamm, wodurch der unter der Farbe befindliche Kleister aufgeweicht wurde. Um nun das Gemälde gleichmäßig und ohne Reißen abziehen zu können, wurde an der oberen Seite desselben mit einem schmalen Leimstreif eine breite Rolle befestigt und vermittelst derselben, d. h. durch langsames Aufrollen, das Gemälde ohne die mindeste Schwierigkeit abgezogen. Die abgenommene Oelfarbehaut war geschmeidig, bildete bei Zusammenstauchung wunderschöne Falten, welche in der That von Malern als Studien für mittelalterlichen Faltenwurf benutzt werden könnten und brach selbst bei sehr scharfem Umbiegen nur selten. Auf der Rückseite war das Gewebe der Unterlage im Abdruck sichtbar. Eine modificirte Art der Darstellung, welche Gierer versuchte, gab ein gleich gutes, fast noch besseres Resultat. Es wurde ein geleimtes Papier auf ein großes Reißbrett gezogen, mehrere Male mit Leim grundirt und hierauf gemalt. Nach gehöriger Trocknung wurde der Bogen in gewöhnlicher Weise vom Brete abgeschnitten, auf der Rückseite befeuchtet, und nachdem das Papier etwas angezogen hatte, ließ es sich in großen Stücken abziehen. Eine Nachhülfe mit dem feuchten Schwamme reinigte die Rückseite des Oelfarbeblattes vollständig und dieses stellte nun eine sehr schöne glatte weiche Haut dar, gleichmäßiger

dünn als die erste, von der kleistergrundirten Leinwand abgezogene. Die definitive Befestigung des Oelfarbeblattes wurde in folgender Weise erzielt: Es wurde gewöhnliche Malerleinwand mit weißer Oelfarbe (in Leinölfirniß abgeriebenem Bleiweiß; Zinkweiß ist ebenfalls passend) grundirt, hierauf das Blatt vorsichtig angerollt und sanft angedrückt, so daß weder Falten noch Blasen entstehen konnten. Die Haftung erfolgte sogleich und war nach kurzer Zeit so vollständig, daß eine Trennung ganz unmöglich war. Bei einem anderen Oelfarbeblatt wurde unbeabsichtigt auch die Erfahrung gemacht, daß dasselbe nicht nur auf einer nassen, sondern auch auf einer völlig trockenen Oelfarbeschicht befestigt werden kann. Nachdem das Blatt von dem Kleistergrund abgenommen und abgewaschen worden war, kam es nämlich zufällig auf einen mit Oelfarbe angestrichenen Tisch zu liegen und haftete augenblicklich so fest, daß es nicht mehr abgenommen, sondern sammt dem Anstrich abgehobelt werden mußte. Weitere Versuche, als die Darstellung von drei Blättern und die Fixirung eines derselben, wurden nicht gemacht, da in der Hauptsache kaum mehr etwas zu wünschen übrig blieb. Die unbedingte Festigkeit der Haftung läßt sich leicht erklären. Das Trocknen der Oelfarbe ist nicht sowohl ein physikalischer Proceß, der in einem Verdunsten der Flüssigkeit besteht, sondern ein chemischer, indem das Oel sich mit Sauerstoff sättigt und davon fest wird. Dieses Oxydiren geht unausgesetzt fort und würde zuletzt ein völliges Sprödewerden und Zerbröckeln der Oelschicht bedingen, wenn man dieselbe von der weiteren Einwirkung der atmosphärischen Luft nicht dadurch schützte, daß man sie mit einer Firnißdecke versieht, sobald der gehörige Grad von Trockenheit eingetreten ist. Wenn man nun eine frische Oelfarbenschicht mit einer Oelfarbenlage überdeckt, welche bereits eine Quantität Sauerstoff in sich aufgenommen hat und deßhalb mehr oder minder fest geworden ist, wie die in Rede stehenden Oelfarbeblätter, so wird die nasse Oelschicht aus der trockenen, durch welche sie von der Berührung der atmosphärischen Luft abgeschlossen ist, Sauerstoff an sich ziehen und in Folge hiervon sich so innig mit derselben vereinigen, wie es die successiv aufgetragenen Farbenlagen bei jedem Oelgemälde thun; sie bilden *eine* Masse.

Das isolirte Oelfarbeblatt wird jedenfalls nur eine gewisse Zeit lang geschmeidig bleiben und allmählich erhärten und brüchig werden; wie lange man es als tauglich unfixirt aufbewahren kann, weiß der Verfasser nicht; jedenfalls erhält es sich viele Monate, denn ein Blatt (circa zwei Quadratfuß groß), das vor etwa einem halben Jahre gemacht wurde, zeigt jetzt noch keine wesentliche Veränderung. Nothwendig ist es, das Blatt beim Aufrollen mit feinem Fließpapier zu überlegen, damit sich die Farben

flächen nicht unmittelbar berühren und aneinander kleben können. Das etwa anklebende Fließpapier kann nach dem Fixiren des Bildes leicht abgewaschen werden.

Es ergibt sich aus Vorstehendem, daß weder die Darstellung der Oelfarbeblätter, noch deren Befestigung schwierig oder umständlich ist. Daß das bezeichnete Verfahren ganz genau dasjenige ist, welches Hussenot anwendet, ist nicht zu behaupten; möglicherweise hat derselbe noch mancherlei andere Vortheile, sicher aber ist, daß die angegebene Art vollkommen befriedigende Resultate ergibt.

Was nun die Anwendung dieser Methode betrifft, so glaubt der Verfasser kaum, daß sie für monumentale künstlerische Wandmalerei bei uns zu empfehlen sey, obwohl sie nicht nur für Oelfarben, sondern auch für Enkaustik benutzt werden kann. Unmittelbar auf die Wand — sey diese Holz oder Stein — gemalte Oelbilder conserviren sich sicherlich lange nicht so gut, als Staffeleigemälde. Die eigentliche Frescomalerei, besonders aber die Anwendung der Wasserglasfarben, wird für monumentale Kunstmalerei immer den Vorzug haben. Doch mögen allerdings Fälle vorkommen, wo auch für diesen Zweck Oelfarbe benutzt wird, und dann ist die Anwendung des bezeichneten Verfahrens entschieden mit großen Vortheilen verknüpft. Dagegen aber können Zimmermaler, Tüncher, Tapetenfabrikanten u. s. w. mit großem Nutzen Gebrauch davon machen. Hussenot deutet diese weitere Anwendung in seiner Broschüre an, indem er sagt: „Obwohl die Hauptabsicht meiner Bestrebungen nur darauf gerichtet war, die Ausführung großer Wandmalereien zu erleichtern, so konnte ich und andere Personen, welche meinen erzielten Resultaten Aufmerksamkeit schenkten, doch nicht verkennen, daß meine eigenthümliche Art der Oelmalerei geeignet sey, eine ganz neue Industrie zu schaffen, deren Gleichen noch nicht besteht. Wenn auch die gewerbliche Anwendung für mich nur untergeordneten Werth hat, so halte ich es doch für nützlich, mit einigen Worten die Fabrication anzudeuten, welche nach Versuchen — die ich zwar nicht im Großen anstellte, denn eine solche Beschäftigung ist nicht nach meinem Geschmack — jedenfalls mit sicherem Erfolge ausgeübt werden könnte. Ich habe meine Oelfarbeblätter mit jeder Art von Lithographie bedruckt, dieselben auch mit Abdrücken von Damast und anderen Stoffen versehen, welche im günstigen Lichte das geübteste Auge täuschten, habe namentlich Eichenholz in einer Weise darauf dargestellt, daß der Botaniker das Geflecht der feinsten Holzfaser deutlicher erkennen konnte u. s. w.“

Es mag dem Leser überlassen bleiben, sich alle möglichen Anwendungsarten auszusinnen; der Verfasser begnügt sich, nur einige der zunächst

liegenden zu erwähnen. Der vollständige Oelanstrich von Vertäfelungen, Fußböden, Thüren, Möbeln, Fenstern ꝛc. kann leicht in Blättern dargestellt und wie Tapeten fixirt werden; dieß mag besonders bei Malerei mit Ornamentirung, mit Marmor- oder Holzdessins, überhaupt bei feinerer Arbeit räthlich seyn, die dann auch nicht von dem der gewöhnlichen Ausführungsart so lästigen Staube zu leiden hat. Da man immer dieselbe Leinwand zur Darstellung der Blätter benutzen kann, so hat man eigentlich nur die geringen Mehrkosten für den Kleister anzuschlagen; die Arbeit erfordert in Anbetracht der Erleichterung, welche sie gewährt, wenig mehr Zeit, und einen kleinen Preisaufschlag wird sich jeder Arbeitgeber gern gefallen lassen, wenn er seinen Auftrag in solcher Raschheit vollzogen sehen kann.

Dabei ergibt sich der weitere, sehr hoch anzuschlagende Vortheil, daß Zimmermaler und Tüncher, welche jetzt kaum 7 Monate des Jahres ihr Geschäft auszuüben vermögen, diese Oelblattfertigung in der rauhen Jahreszeit vornehmen, und dann in den Baumonaten die vorbereitete Arbeit in kürzester Zeit an Ort und Stelle anbringen und vollenden, also auf Vorrath arbeiten können. Es kann dann recht wohl dahin kommen, daß man z. B. den geschmackvollen Oelanstrich eines Fußbodens aus dem fertigen Vorrath eines Zimmermalers wählen und in einem halben Tage an Ort und Stelle fixirt sehen kann, ohne daß das Zimmer länger als höchstens 2 Tage dem Gebrauche entzogen bleibt. Gleicherweise können die an die Mauer gemalten Firmen an den Häusern, die Namen der Straßen, Warnungstafeln u. dgl. bequem im Zimmer gefertigt und rasch angebracht werden. Gedruckte öffentliche Anschläge, welche längere Dauer haben sollen, jetzt aber auf Papier bald von dem Wetter zerstört werden, kann man leicht auf ein einfarbiges Oelfarbeblatt abziehen, das dann jeder Witterung lange widersteht. Welche Anwendung Tapetenfabrikanten von diesen hübschen Blättern offen steht, die in beliebiger Dimension dargestellt werden können und für jede Art von Farben- und Reliefdruck geeignet sind, bedarf keiner näheren Auseinandersetzung. Diese Andeutungen mögen zunächst genügen, um die Wichtigkeit des Verfahrens zu bezeichnen.

Schließlich bemerkt der Verfasser, daß Hussenot für seine Methode von der französischen Regierung seit langer Zeit patentirt ist; ob seine Privilegiumszeit schon abgelaufen, ist dem Verfasser nicht bekannt. Die ausgestellten Gegenstände desselben, welche, abgesehen von dem Originellen ihrer Darstellung, auch Kunstwerth haben, wurden mit der ersten Preismedaille ausgezeichnet.

XXXVII.

Beitrag zur Kenntniß des Kaffees und verschiedener Surrogate desselben.

Aus dem Quarterl. Journal of the Chem. Society, t. IX p. 33, durch das Journal für praktische Chemie Bd. LXIX S. 186.

Die Commission, welche in England zur Erforschung der gewöhnlichen vegetabilischen Verfälschungsmittel des käuflichen gemahlenen Kaffees erwählt war, und aus T. Graham, J. Stenhouse und D. Campbell bestand, hat einen Bericht erstattet, aus welchem zwar keine eben befriedigende Lösung ihrer Aufgabe zu ersehen ist, der indeß manche berücksichtigenswerthe Beiträge zur chemischen Kenntniß mehrerer Substanzen liefert.

Die havarirte (durch Seewasser beschädigte) Kaffeebohne hat ihr Aroma, ihren bittern Geschmack und das ganze Caffeïn verloren, und enthält nur noch 12 Proc. durch heißes Wasser ausziehbare Stoffe. Eben so werthlos wird die Bohne durch eine Art Gährung, wenn sie eine Zeit lang in feuchtem Zustande erhalten wird. Der braune Bitterstoff, welcher nach dem Rösten des Kaffees entsteht, soll seine Entstehung hauptsächlich dem in der Bohne vorhandenen Zucker verdanken, der in Caramel übergeht. Der aromatische Stoff im gerösteten Kaffee ist ein braunes Oel, schwerer als Wasser, löslich in Aether und ein wenig in siedendem Wasser, von Boutron und Frémy Caffeon genannt; es besitzt die Eigenschaft, in höchst geringer Menge 2—3 Pinten Wasser aromatisch zu machen, und stammt aus dem löslichen Theile der gerösteten Bohne. Die Kaffeesäure der rohen Bohne wandelt sich durch Rösten in eine Säure mit andern Eigenschaften um.

Keine Frucht hat bis jetzt als Ersatzmittel für den Kaffee zu gelten Anspruch machen können. In Frankreich hat man die Körner der Cerealien, die Früchte von Iris Pseudacorus, Cicer arietinum, Astragalus creticus, Hibiscus esculentus, Stechpalme, spanischer Geniste, ferner Eicheln, Kastanien, die Samen von Lupinus angustifolius, Erbsen, Bohnen, Pferdebohnen, Sonnenblumen und viele andere versucht, aber von allen diesen scheint nur die geröstete Frucht von Iris Pseudacorus in ihrem Aroma einige Aehnlichkeit mit dem Kaffee dargeboten zu haben. In Deutschland hat man sich besonders gerösteter Cichorienwurzeln, Mohrrüben und Runkelrübe mehr als Zusatz, denn als Ersatzmittel des Kaffees

bedient, und anderwärts auch der Wurzeln von Cyperus esculent., Arachis hypogaea, Galium aparine, Polypod. filix mas und Ruscus aculeatus. Daß Cichorien und Rüben namentlich vor den andern Wurzeln den Vorzug erhalten, suchen die Verfasser wesentlich dadurch zu erklären, daß dieselben wegen ihres großen Zuckergehalts am meisten Caramel liefern und darum dem Geschmack am meisten zusagen.

Um die Gegenwart der vorher genannten oder auch anderer bestimmter vegetabilischer Substanzen im gemahlenen Kaffee zu erkennen, ist die Aufsuchung des Caffeins zu mühselig und von zu unsicherm Erfolg, und man muß sich daher begnügen, eine Reihe vergleichender Versuche zu machen, welche theils in dem Vergleich der Farbenintensität eines Infusums mit einer Caramellösung, in deren jeder 1 Thl. Substanz mit 200 Thln. Wasser gelöst sind, bestehen, theils in der Ermittelung des spec. Gewichts, indem 1 Thl. Kaffee mit 10 Thln. Wasser behandelt, eine Lösung von 1008 — 1009,5 spec. Gewicht liefert, theils in der Erforschung des Zuckergehalts, theils in der Vergleichung der Aschenbestandtheile. Für die Vergleichung der Farbenintensität und des spec. Gewichts der Infusa haben die Verfasser eine Tabelle mit dem Werth für eine große Anzahl Verfälschungsmittel entworfen, aber die Entscheidung wird gewiß sehr unsicher, sobald mehrere Verfälschungsmittel von entgegengesetztem Werth zugleich anwesend sind.

In Bezug auf den Zuckergehalt ergab sich, daß aus den grünen Bohnen krystallisirter Rohrzucker gewonnen werden kann, aber es steht zu vermuthen, daß ein größerer Antheil in Verbindung als Glucoside da sey, wiewohl sich noch kein solches isoliren ließ. Die Gährung des Zuckers im gerösteten Kaffee wird durch die andern brenzlichen Stoffe und ätherischen Oele nicht beeinträchtigt, und man kann daher aus zuckerreichen Wurzeln, deren Zuckergehalt nur kaum zur Hälfte durch Rösten zersetzt wird, Alkohol gewinnen. Es ist eigenthümlich, daß des Kaffees Zuckergehalt beim Rösten fast völlig zerstört wird, und die Verfasser glauben daher die Gebundenheit des Zuckers als Glucoside annehmen zu können. Der Zuckergehalt in folgenden Kaffeesorten stellte sich folgendermaßen heraus:

	Vor dem Rösten. Proc.	Nach dem Rösten. Proc.
Wilder Ceylon	5,70	0 46
Plantagen-Ceylon . . .	7,53	1.14
„ . . .	7,48	0,63
„ . . .	7,70	0,0
„ . . .	7,10	0,0
Java	6 73	0,48
Costa Rica	7,72	0,49
„	6,87	0,40
Jamaica	7,78	0,0
Mocca	7,46	0,50
„	6.40	0.0
Neilgherry	6,20	0 0

Der Zuckergehalt in nachstehenden Wurzeln und Früchten verhielt sich so:

	Roh. Proc.	Geröstet. Proc.
Ausländische Cichorie . . .	22.76	11.98
Gurresey „ . .	35.23	15 96
englische „ .	35 23	17,98
„ „ (Yorkshire) .	32 06	9 86
Mangoldwurzel	23.68	9 86
Mohrrüben	31 98	1,53
Turnips	30,48	9,65
rothe Rüben	24,06	7,24
Löwenzahnwurzel . . .	21 96	9,08
Pastinaken	21.70	6,98
Bouka (ein Surrogat) . . .	—	5,82
Eicheln	3,64	2,70
braunes Malz	8,58	—
schwarzes Malz	—	1 66
Pferdebohnen	—	1,62
Erbsen (graue)	—	1 08
Mais	—	0,82
Roggenmehl	—	1.96
Brodkrumen	—	1 78
Lupineu	—	0,74

Um aus der Zusammensetzung der Aschen einen Schluß auf Verfälschung des Kaffees machen zu können, wurden viele Aschenanalysen gemacht, aus denen sich ergab, daß die Asche des Kaffees sich namentlich durch die Abwesenheit des Natrons und der Kieselsäure und dem reichen Gehalt an Kohlensäure charakterisirt. Die Resultate der Analysen finden sich in nachstehenden Uebersichten. Die Zahlen geben die Zusammensetzung in 100 Thln. der Asche an.

	Kaffeesorten.							Cichorienſorten.				Verſchiedene Früchte und Wurzeln.				
	Ceylon, Plantagen.	Ceylon, wild.	Java.	Costa Rica.	Jamaica.	Mocca.	Meilgherry	Schwarz, Yorkſhire.	Engliſch.	Fremde.	Guernſey.	Lupinen	Eicheln.	Mais.	Pastinaken	Löwenzahn
Kali	55,10	52,72	54,00	53,20	53,72	51,52	55,80	33,48	24,88	29,56	32,07	33,54	54,93	30,74	56,54	17,95
Natron . . .	—	—	—	—	—	—	—	8,12	15,10	2,04	3,81	17,75	0,63	—	-	30,95
Kalk	4,10	4,58	4,11	4,61	6,16	5,87	6,68	9,38	9 60	5,00	5,31	7,75	6 01	3 0	6,85	11 43
Magneſia . .	8,24	8,46	8,20	8,66	8 37	8,87	8,49	5,27	7,22	3,42	3,85	6,18	4,32	14,72	6,49	1,31
Eiſenoxyd . .	0 45	0,98	0 73	0 63	0,44	0,44	0 61	3,81	3,13	5,32	3 52	—	0,54	0,84	0,53	1,27
Schwefelſäure	3,62	4,48	3,49	3,82	3,10	5 26	3,09	10,29	10,53	5,38	6 01	6 80	4,79	4,13	4,07	2 37
Chlor	1,11	0,45	0,26	1,00	0,72	0,59	0,60	4,93	4,68	3 23	4 56	2,11	2,51	0 50	2,09	3,84
Kohlenſäure .	17,47	16,93	18,13	16,93	16,45	16,98	14 92	1,87	2,88	2,80	3,19	0,56	13,69	—	11,44	6,21
Phosphorſäure	10 36	11,60	11,05	10,80	11,13	10,15	10,85	10 66	11,27	7,06	6,65	25,53	11,15	44,50	13,84	11,21
Kieſelerde . .	—	—	—	—	—	—	—	3 8	2,61	12,75	10 52	0 87	1,01	1,78	0,57	11,26
Sand . . .	—	—	—	—	—	—	—	9,32	8,08	23,10	20,19	—	—	—	—	—
Summa	100,63	100,20	99 97	99,06	100,18	99,68	100,04	100 85	99,98	100,66	99,68	101,09	99,58	100 27	102,42	97,80

Die Quantität Stickstoff in geröstetem Kaffee betrug zwischen 2,5 und 3 Proc., in der rohen ausländischen Cichorie 1,51, in derselben geröstet 1,42 Proc., in der englischen roh 1,86, geröstet 17,4 Proc.

Die Gründe, durch welche Rochleder die Existenz der Citronen- und Palmitinsäure in dem Kaffee zu erhärten sucht, scheinen den Verfassern nicht entscheidend und die Formeln dieses Chemikers für Kaffee- und Viridinsäure sehr zweifelhaft. Ebenso konnten sie die Angabe Rochleder's, daß aus trockener Kaffeesäure durch Destillation Brenzcatechin entstehe, nicht bestätigen, obwohl sie mit beträchtlichen Mengen arbeiteten.

Nicht minder bestreiten sie das Vorkommen der Kaffeesäure im Paraguay-Thee, welches Rochleder behauptet. Es kommt zwar eine Säure in diesem Thee vor, welche der Kaffeesäure ähnelt, aber nicht mit ihr identisch ist. Beide unterscheiden sich wesentlich von einander durch den eigenthümlichen Geruch, welchen sie beim Erhitzen in offenen Gefäßen verbreiten.

Zur Darstellung des Caffeins wurde bei 100° getrockneter roher Kaffee mit kochendem Wasser völlig erschöpft, der etwas eingedampfte Auszug zuerst mit einfach-essigsaurem Bleioxyd, dann mit drittel-essigsaurem Bleioxyd gefällt und das Filtrat davon zur Trockne verdampft, nachdem zuvor durch Salzsäure der Ueberschuß des Bleisalzes entfernt war. Die trockene Masse zog man mit starkem Weingeist aus und verdampfte diese Lösung zur Syrupdicke, worauf aus ihr nach längerer Zeit das Caffein in Krystallen sich ausschied, die abgepreßt und aus wenig Wasser umkrystallisirt wurden.

Die Quantität des Caffeins betrug:

im rohen Kaffee aus Ceylon, wilder	. . . .	0,8
" " " " " "	. . . .	0,8
" " " " " "	. . . .	1,01
" " " " " Plantagen	. . .	0,54
" " " " " "	. . . .	0,83

Wenn Caffein in einer Mischung, die ungefähr 10 Proc. Kaffee enthält, entdeckt und ausgezogen werden soll, so gelingt dieß am bequemsten durch Eindampfen des Infusums mit Kalk und Ausziehen der trocknen Masse mit Aether. Die bekannte Reaction mit Salpetersäure und Ammoniakgas charakterisirt das Caffein hinlänglich.

Die Kaffeesäure, welche Rochleder Kaffeegerbsäure nennt, rechnen die Verfasser nicht zu den Gerbstoffen, da sie nicht Leimlösung fällt. Sie ist vielmehr der Kaffeepflanze ganz eigenthümlich und man kann durch ihre Umwandlung in Chinon, die leicht gelingt, die Anwesenheit von Kaffee überall constatiren, vorausgesetzt, daß die Säure nicht zerstört ist. Um Chinon darzustellen, vermischt man die syrupdicke Abkochung mit dem vier-

sachen Gewicht Braunstein und setzt dazu 1 Theil mit gleichem Volum Wasser vermischtes Vitriolöl. Sogleich füllt sich Hals und Vorlage des Destillationsgefäßes mit Krystallen von Chinon, und mit dem gelben Destillat kann man die bekannten Reactionen des Chinons noch weiter anstellen.

Die eigenthümlichen Säuren des Paraguay-Thees, des Thees, der Cinchoneen und von Ilex aquifolium haben mit der Kaffeesäure die Eigenschaft gemein, Chinon zu liefern.

XXXVIII.

Die Bereitung des Waldhaares aus der Rasenschmiele, Aira caespitosa L; von Heinrich Hanstein.

Im zweiten Maiheft (Bd. CXLIV S. 312) dieses Journals ist von mir in Folge einer Prüfung des Bestandes der im Handel sich findenden Waldhaare, die Rasenschmiele als verwendbar erkannt und deren Benutzung zur Darstellung des Waldhaares empfohlen worden; ich habe dort gesagt, daß ich Versuche zur Ermittelung der besten Art der Zubereitung anstellen werde, und theile deren Resultat hier mit.

Daß die Rasenschmiele überall und stellenweise außerordentlich häufig vorkommt, habe ich bereits erwähnt. In feuchten Waldungen, in tief gelegenen Schlägen findet sie sich in großer Menge; ihre einzelnen Büsche bilden große Rasen und stehen haufenweise beisammen.

Anfangs Juni ist das Gras in den Waldungen noch zu zart; erst Ende Juni und Anfang Juli entwickelt es dort seine Halme zur Blüthe. Mitte bis gegen Ende Juni erhält man ein Waldhaar von großer Härte und Elasticität, welches mir ein ganz vortreffliches Material zur Polsterung abzugeben scheint.[18] Früher geschnitten, kann man das Waldhaar in jedem Grad der Weichheit erhalten.

Zubereitet wird es folgendermaßen. Das Gras wird geschnitten und am besten im Schatten, wozu sich an den Standorten immer Gelegenheit geben wird, getrocknet. Von mir in der Sonne rasch getrocknetes Gras

---

[18] Wovon wir uns durch die vom Verf. eingesendeten Proben überzeugen konnten. A. d. Red.

war brüchig, erhielt aber seine Zähigkeit durch langes Liegen an einem feuchten Orte wieder.

Das erhaltene Heu wird schwach gefeuchtet, mit der Hand gesponnen und der Strang dann so lange gedreht, bis sich Knoten an Knoten zopfartig fest aneinander legt, und das Ganze möglichst hart und gleich ist.

Die geschlossenen Stränge werden einen bis anderthalb Tage in Wasser gelegt, und im Schatten getrocknet.

Wiederholt mache ich darauf aufmerksam, daß es sehr zu wünschen wäre, die Rasenschmiele allgemeiner zur Waldhaarbereitung zu verwenden — nie wird gegenwärtig der Bedarf an diesem Material gedeckt; eine vermehrte Production aber wird bei mäßigen Preisen die Verwendung unglaublich vermehren.

Miscellen.

Eisenbahn-Kettenbrücke über den Niagara.

Von einem zur Zeit als Eisenbahn-Ingenieur in Nordamerika fungirenden hannoverschen Ingenieur erhielten wir folgende, auf eigene Beobachtungen an Ort und Stelle gegründete Mittheilungen über die in neuerer Zeit viel besprochene, seit November 1854 im Betriebe befindliche Eisenbahn-Kettenbrücke über den Niagara.

Dieselbe hat eine Spannweite von 822 Fuß im Lichten und besteht im Wesentlichen aus einem nach Howe's Systeme aus Holz construirten Rahmwerke (framework) von 23 Fuß Höhe, welches mittelst Hängeseilen von Draht so an die aus Drahtkabeln gebildeten Tragseile angehängt ist, daß die untere Kante des Rahmwerks in der Höhe des tiefsten Punktes der Trag- (oder Spann-) seile liegt. Die Brückenbahn ist nur angehängt und liegt auch an den Enden in den Widerlagern nicht auf.

Die unteren und oberen Verbindungshölzer der beiden Rahmwände tragen zwei Brückenbahnen, von welchen die untere für die Chaussee, die obere für ein einfaches Eisenbahngeleis benutzt wird. Das Rahmwerk ist von gutem Holz ohne weitere Präparatur hergestellt und bisher ohne Schutz durch Verschalung oder Bedachung.

Von den die Brücke tragenden Kabeln sind an jeder Seite 2 Stück über einander angewandt, also im Ganzen 4 Stück; jedes derselben hat einen Durchmesser von 10 Zoll und besteht aus 9 Litzen, welche einzeln mit Draht umwunden und mit einem Theerüberzuge versehen sind; ebenso sind die ganzen Kabeln behandelt. Der Draht ist von Eisen, Nr. 9 des Drahtmaaßes (etwa 1 Linie dick). Unterstützt werden die Kabeln an jedem Ufer durch 2 Stück 39 Fuß hohe Thürme, von welchen rückwärts herabgehend sie im Felsen verankert sind. Der Pfeil der Kettenlinie entspricht etwa der Höhe der Thürme. Die Brückenbahn liegt ungefähr 260 Fuß über dem Wasserspiegel.

Die Brücke wird von den schwersten Eisenbahnzügen, aber nur mit 3 englischen Meilen Geschwindigkeit (ungefähr der des menschlichen Schrittes) befahren und ist dabei eine Durchbiegung der Brücke mit dem bloßen Auge kaum zu bemerken; dieselbe soll nach vorgenommenen Messungen in maximo 10 Zoll betragen.

Durch den von der Gesellschaft der canadischen großen westlichen Eisenbahn ausgeführten Bau der Niagarabrücke wurde einem lange schwer gefühlten Bedürfnisse entsprochen, indem mittelst derselben die Verbindung der durch die großen Seen

getrennten weitläufigen Eisenbahnsysteme Canada's und der Vereinigten Staaten hergestellt worden ist. Die Brücke liegt etwa 2 englische Meilen unterhalb der Niagarafälle an einem Punkte, wo der Fluß in einem engen tief eingerissenen Felsbette so reißend fließt, daß derselbe mit keinerlei Schiffen zu befahren ist, während von $^1/_2$ englischen Meile oberhalb der Brücke an kleine Dampfschiffe ungefährdet bis nahe unter die Fälle hinauffahren. Man schätzt die Wassertiefe unter der Brücke auf 150 Fuß; durch Peilung ist dieselbe nicht zu ermitteln gewesen, da bei einem angestellten Versuche die an einem Drahte herabgelassene Kanonenkugel durch die Heftigkeit des Stromes der Art abgetrieben wurde, daß sie den Grund nicht erreichte.

Zur Aufstellung der Brücke bediente man sich einer bereits vorhandenen Draht-Hängebrücke für Fußgänger, deren erstes Seil bei der Erbauung mittelst eines Luftdrachen von einem Ufer zum andern gebracht wurde.

Der Ingenieur der Brücke ist der Amerikaner Röbling, Fabrikant von Drahtseilen ꝛc. zu Newark, New-Jersey. Nach Aussage desselben soll das hölzerne Rahmwerk allein stark genug seyn, um auf die ganze Länge sich selbst frei zu tragen. (Alle Maaße sind englisch.) B.

(Zeitschrift des hannoverschen Architekten- und Ingenieur-Vereins, 1856, Bd. II S. 516)

Ueber Schutz des Eisens gegen Oxydation, sowohl in der Luft wie im Wasser, durch galvanische Elektricität; vom Telegraphen-Inspector Frischen.

Hr. Frischen theilte in der Verhandlung des Architekten- und Ingenieur-Vereins zu Hannover, am 4 December 1856, die Resultate einer größeren Reihe allerdings kleinerer Versuche, welche er, besonders in Rücksicht auf den Schutz des bei Bauten jetzt so vielfach angewendeten, ja sogar häufig den bedeutendsten Theil großer und wichtiger Werke bildenden Schmiedeeisens (Brücken, Schleußenthore ꝛc.) seit längerer Zeit gemacht hatte.

Schmiedeeisenstücke mit mehr oder weniger großen, theils angelötheten, theils auch nur angeschraubten Zinkstücken waren der Einwirkung von Luft und Salzwasser, theils anhaltend, theils auch abwechselnd, ausgesetzt; dieselben wurden beim Vortrage gezeigt.

Während ein ohne angefügtes Zink in Salzwasser von dem ungefähren Gehalte des Seewassers gestelltes Stück Eisen mit einer dicken Oxydschicht bedeckt und das ganze Wasser davon dunkelgelb gefärbt war, zeigten sich andere in gleicher Weise eingetaucht gewesene Eisenstücke, welche in metallischer Verbindung mit gleichfalls eingetauchten Zinkstücken standen, gänzlich rostfrei, obgleich die Größe der Zinkstückchen sehr verschieden war. Gänzlich rostfrei blieben auf diese Weise jedoch nur die stets ganz in Wasser eingetauchten Eisentheile, während das Eisen in feuchter Luft nur in unmittelbarer Nähe des Zinks vom Rost frei blieb.

Ein derartig mit Zink verbundenes, zur Nachahmung des Fluthwechsels durch ein Uhrwerk in ein Gefäß mit Salzwasser regelmäßig eingetauchtes und gehobenes Eisenstück zeigte am unteren immer eingetaucht gebliebenen Ende, ebenso wie ein in demselben Gefäße ruhig stehen gebliebenes ganz gleichartiges Eisenstück, fast gar keinen Rost, je weiter nach oben aber desto mehr daran; gerade im Wasserwechsel hatte der Rost zu einer dicken Kruste sich angesetzt. An der Luft ausgesetztem und nur gelegentlich naß werdendem Eisen hatte das Zink lange nicht in dem Maaße, wie im Salzwasser, vor der Oxydation geschützt.

Weiter machte der Redner darauf aufmerksam, daß nach seinen Beobachtungen verzinktes Eisen anscheinend viel mehr durch galvanische Einwirkung wie durch den Zink-Ueberzug mechanisch geschützt werde, weßhalb der so sehr schwer nur zu erreichende durchaus vollständige Ueberzug von so großer Wichtigkeit nicht zu seyn scheine, indem eine kleine freie Eisenstelle durch das nahe liegende Zink hinreichend geschützt werde.

Der Vortragende kam dann zu dem Schlusse, das ein wirksamer Schutz des Eisens durch Einwirkung galvanischer Elektricität kaum mehr zweifelhaft sey, daß es aber allerdings noch vieler lange und besonders im Großen fortgesetzter Versuche

bedürfen werde, um ein in der Praxis mit Erfolg anzuwendendes Verfahren herauszubilden. Namentlich in Bezug auf die Menge des anzuwendenden Zinks würden diese Versuche, welchen er hinfort sich unterziehen werde, besonders achtsam zu verfolgen seyn (Zeitschrift des hannoverschen Architekten- und Ingenieur-Vereins, 1857, Bd. III S. 14.)

Ueber eine einfache Methode zur Bestimmung des Kohlenstoffs in Gußeisen ꝛc.; von Prof. Dr. v. Kobell.

Wenn man fein geriebenen Pyrolusit oder Manganit mit Eisenpulver und Salzsäure (1 Vol. concentrirte Säure und 1 Vol. Wasser) zusammenbringt, so findet eine energische Wirkung statt. Während die feingeriebenen Manganerze für sich ohne Erwärmen nur sehr langsam aufgelöst werden, lösen sie sich mit Eisen gemengt mit Leichtigkeit auf. 2 Grm. Pyrolusit mit 1 Grm. Eisen und $1^1/_2$ Kubikzoll Salzsäure lösen sich in zwei Minuten beim Umschütteln vollständig auf. Dabei stieg die Temperatur der Flüssigkeit von 15° C. bis 56° C. und war nur eine sehr geringe Gasentwickelung bemerkbar, da das vom Pyrolusit entwickelte Chlor und das vom Eisen gleichzeitig entwickelte Kohlenwasserstoffgas sich zersetzen und die Kohle abgeschieden wird. Man kann dieses Verfahren zur Bestimmung des Kohlenstoffgehalts von Gußeisen ꝛc. anwenden und kommen auf 3,5 Th. Eisen (1 Mischungsgewicht) 5,44 Th. Pyrolusit (1 Mischungsgewicht). Der vollkommeneren Berührung wegen ist es aber zweckmäßig von letzterem etwas mehr zu nehmen, etwa wie oben im Versuche 1 Th. Eisen und 2 Th. Pyrolusit, und unter Umschütteln mit der Salzsäure das Eisen nach und nach zuzusetzen, oder eben so zu dem Gemenge die Salzsäure. Dem Pyrolusit ähnlich verhält sich der Manganit und Crednerit. (Gelehrte Anzeigen der k. bayer. Akademie der Wissenschaft.)

Metallmischung zur Verfertigung von Münzen, kleinen Figuren u. s. w.

Nach mündlicher Mittheilung des Hrn. v. Vibra schmelzt man 6 Theile Wismuth, 3 Theile Zinn und 13 Theile Blei in einem Tiegel oder eisernen Löffel vorerst zusammen, gießt die Mischung aus, und schmelzt sie, wenn man sie zum Gusse benutzen will, nochmals um. Sie ist fast so leichtflüssig, wie das bekannte, aus 2 Theilen Wismuth, 1 Theile Zinn und 1 Theile Blei bestehende Rose'sche Metallgemisch, hat aber nebst bedeutender Härte den besonderen Vortheil nicht brüchig zu seyn, weil sie auf dem Bruche kein krystallinisches Gefüge zu erkennen gibt. Werden die gegossenen Gegenstände mit verdünnter Salpetersäure gebeizt und mit einem wollenen Lappen, nachdem sie vorher mit Wasser abgewaschen worden sind, gerieben, so werden die erhabenen Stellen glänzend, die vertieften aber matt, und der Guß erhält ein dunkelgraues Ansehen mit antikem Lüster. Ohne Beize ist die Farbe hellgrau. Wir haben einige Münzabdrücke in Gyps gegossen von dieser Legirung zu sehen Gelegenheit gehabt, die so gelungen waren, daß die feinsten Umrisse und die Schrift, die auf dem Original nur mit der Loupe lesbar war, vollständig wieder gegeben, sich zeigten. Da das Wismuth im Verhältniß zum Blei, auch zum Zinn hoch im Preise steht, so könnte recht wohl, ohne Beeinträchtigung der schätzbaren Eigenschaften der Legirung, die Menge des Bleies vermehrt, die des Wismuths aber vermindert werden. Es fragt sich, ob diese Mischung nicht auch für typographische Zwecke sich eignet. (Fürther Gewerbezeitung, 1857, S. 28.)

Ueber den Empfindlichkeitsgrad der Curcuma und des gerötheten Lackmus auf Alkalien; von Professor Dr. A. Vogel jun.

Wenn es sich um die Auffindung von Alkalien in sehr verdünntem Zustande handelt, so zieht man bekanntlich das geröthete Lackmuspapier dem Curcumapapier vor. Durch das Bestreichen des blauen Lackmuspapieres mit verdünnten Säuren erhält man aber ein geröthetes Papier, welches nicht den hohen Grad von Empfindlichkeit besitzt, wie es bisweilen wünschenswerth ist. Dagegen ist man sicher, ein ganz taugliches Reactionspapier zu erhalten, wenn man einen Streifen von blauem Lackmuspapier in eine ungefähr zur Hälfte mit Essigsäure gefüllte Flasche hält, ohne daß der Streifen in die Essigsäure eintaucht. Durch die in der Flasche befindlichen Essigsäure-Dämpfe wird das Papier sogleich und zwar ganz gleichmäßig hellroth gefärbt. Man kann sich leicht überzeugen, daß das auf solche Weise hergestellte Papier viel empfindlicher ist, als Curcumapapier, wenn man Kalkwasser mit so viel destillirtem Wasser verdünnt, daß es Curcumapapier nicht mehr bräunt. Dieses verdünnte Kalkwasser kann aber noch weiter mit Wasser verdünnt werden und bleibt doch noch concentrirt genug, um die blaue Farbe des mit Essigsäure-Dämpfen gerötheten Lackmuspapieres wieder hervorzurufen. In Wasser aufgeschlämmter kohlensaurer Kalk zeigt mit diesem Reagenspapiere deutlich alkalische Reactionen. Da das mit Essigsäure-Dämpfen geröthete Lackmuspapiere an der Luft in kurzer Zeit von selbst wieder blau wird, so ist es nothwendig, dasselbe stets frisch zu bereiten, was nach der angegebenen Methode ohne alle Schwierigkeit geschehen kann.

Anwendung der Zersetzungsproducte der Harnsäure, insbesondere des Murerids, zum Färben und Drucken der Kattune.

In diesem Betreff enthält die Deutsche Gewerbezeitung, 1857 Heft 4, einen Aufsatz von Hrn. Oscar Meister, berathendem Chemiker in Chemnitz. Derselbe veröffentlicht darin die französische Vorschrift des neuen Verfahrens zum Färben und Drucken der Kattune mit Murerid oder vielmehr sogenanntem Murerid-Purpur, folgendermaßen:

„Man grundirt die Waare mit einem Metallsalz, Zinn-, Quecksilber-, Bleioxydsalz für Roth, und Zinksalz für Gelb; oder man druckt diese Salze als Beize auf, und färbt in Murerid, welches im Handel für 6—8 Thlr. per Pfund zu haben ist, aus; oder man druckt das Murerid auf und fixirt durch ein Bad der angegebenen Metallsalze.

Druckfarbe.

1 Gramm Murerid-Purpur,
10 Gramme salpetersaures Bleioxyd,
1 Liter Gummiwasser.

Je nachdem das Murerid rein oder unrein ist, muß man mehr nehmen.

Nach dem Drucken läßt man die aufgedruckte Farbe einige Stunden an einem feuchten Orte anziehen und passirt sie dann in einem Kasten oder Behälter, dessen Luft mit Ammoniak geschwängert ist und 70° C. am Thermometer zeigt, beiläufig ½ bis 1 Minute lang. Dann passirt man die Waare durch ein Bad, welches auf 1000 Liter Wasser 2 bis 2½ Kilogramme Quecksilbersublimat enthält, während 20 Minuten. Darauf wird gekühlt und in einem zweiten Bade passirt; letzteres besteht aus:

1000 Liter Wasser,
1 Kilogr. Quecksilbersublimat,
2 Kilogr. Essigsäure von 7° Baumé,
½ Kilogr. essigsaurem Natron.

Die purpurrothe Farbe kann durch ganz schwache Passagen in Alkalien oder Seife mehr ins Violette getrieben werden.."

Hr. Meister bemerkt dann: „Dieses Verfahren führt allerdings zum Ziele, aber es ist eine Verwüstung von theurem Farbstoff und gibt nur sehr unächte Farben, welche sich mit Cochenille eben so herstellen lassen und dann fester halten. Alle (französischen) Murexid-Artikel, die ich gesehen habe, waren entweder einfarbig oder mit Tafelschwarz, nie aber mit vielfarbigen Mustern bedruckt, und zwar aus dem Grunde, weil die anderen Farben weder die erwähnten Beizen, noch die Passagen in den Bädern (ausschließlich des Ammoniaks) vertragen. Endlich ist die Darstellung des käuflichen Murerids eine so schlechte, daß das Präparat ein sehr unsicheres, höchstens 4 — 5 Procent reines Murerid enthaltendes Gemenge bildet. Das im Handel vorkommende Murexide en pâte enthält Harnstoff, salpetersaures Ammoniak, Parabansäure und etwa 4 — 5 Procent Murerid; es bildet einen schmutzig braunrothen Brei, während reines Murerid goldgrüne Krystalle bildet, die gerieben ein feurig rothes Pulver geben, welches durch Reibung Metallglanz annimmt, ähnlich den Flügeldecken der Goldhenne oder mancher Käfer. Reines Murerid ist aber so kräftig färbend, daß ein Decigramm = $^1/_{30}$ Quentchen 1 sächsische Kanne Druckfarbe liefert. In Folge dieser Ausgiebigkeit wird sein hoher Preis so vermindert, daß es keineswegs zu den theuren Farbstoffen zu rechnen ist. Nur warne ich Jedermann vor dem durch Leipziger und andere in Farbwaaren arbeitende Häuser angebotenen Murexide en pâte, solches ist nicht 6 Sgr. werth! Das bisher von Engländern und Franzosen angewandte patentirte Verfahren zur Darstellung desselben kann niemals reines Murerid liefern, sondern stets nur ein Gemenge aller Zersetzungsproducte (Alloran, Allorantin, Murerid, Parabansäure, sehr viel salpetersaures Ammoniak und Harnstoff)."

Wir haben das französische Verfahren zur Darstellung des Murerid-Purpurs (Purpurcarmins), wie es sich R. A. Brooman für England patentiren ließ, im polytechn. Journal Bd. CXLIV S. 68 mitgetheilt. Für ein solches Präparat gilt obige Vorschrift zum Färben und Drucken der Kattune. — Neu ist bei diesem patentirten Verfahren zur Darstellung des Murerid-Purpurs die Abscheidung der Harnsäure (gemengt mit den unauflöslichen Substanzen) aus dem (peruanischen) Guano durch directe Behandlung desselben mit Salzsäure, eine offenbar ökonomischere Methode als die bisher angewandten. Die nachfolgende Behandlung der (rohen) Harnsäure mit Salpetersäure, um das Gemenge der Zersetzungsproducte zu erhalten, welche den sogenanten Murerid-Purpur bilden, ist natürlich im Wesentlichen das in den Lehrbüchern der Chemie beschriebene Verfahren zur Darstellung des Murerids von Prout, Liebig und Wöhler, Fritsche ꝛc. Hr. Meister bemerkt aber mit Recht, daß bei der Behandlungsweise der Harnsäure mit Salpetersäure ein Zusatz von Ammoniak unerläßlich ist. Er sagt:

„Nach der patentirten Methode übergießt man (peruanischen) Guano mit verdünnter Salzsäure und erwärmt; dadurch werden die Kalksalze und alles was in Wasser und Säure löslich ist, entfernt, während die Harnsäure bloß gelegt wird, aber als unlöslich, nebst Sand und einer ziemlich bedeutenden Masse Unreinigkeiten zurückbleibt. Der gut ausgewaschene Rückstand wird entweder trocken in concentrirte Salpetersäure (von 1,45 spec. Gew.) in kleinen Portionen eingetragen, während man besorgt ist die Gefäße kalt zu erhalten — auf diese Weise erhält man Alloran — oder man verdünnt den Rückstand mit Wasser, erhitzt bis zum Sieden und setzt verdünnte Salpetersäure in kleinen Mengen zu. Nur wenn das Aufbrausen nachläßt, ist ein erneuerter Zusatz gestattet. So erhält man ein Gemenge von Alloran und Allorantin. Es ist nicht gut möglich, hinsichtlich der Salpetersäure das richtige Maaß zu treffen. Man erhält immer freie Säure, was um so gefährlicher ist, als nach der patentirten Methode die durch Asbest, oder besser Glaspulver, filtrirte Lösung einfach in kleinen Portionen eingedampft werden soll, und der Rückstand eben als Carmin pourpre oder Murexide pourpre, Murexide en pâte in den Handel kommt. — Allerdings bildet sich Murerid, wenn eine Auflösung von Harnsäure in verdünnter Salpetersäure abgedampft wird, aber diese Bildung ist nur auf Kosten des vorhandenenen Allorans und Allorantins möglich, welche das zur Erzeugung des Murids nöthige Ammoniak hergeben müßen, anderseits schreitet die Zersetzung jeden Augenblick weiter Man ist nicht nur gezwungen, alle jene Zersetzungsproducte mit in den Kauf zu nehmen, sondern läuft auch noch Gefahr, daß sich das gebildete Murerid weiter zersetzt. Unter 70° C Wärme bildet sich kein Murerid, über 70° zersetzt es sich."

Hr. Meister erbietet sich, den Fabrikanten mitzutheilen, wie man aus der noch nicht abgedampften Lösung der Harnsäure in Salpetersäure reines Murexid darstellt, und wie man reines Murexid auf der Faser für sich und mit anderen Farben zugleich fixiren kann — wenn sie ihrer Anfrage 2 Friedrichsd'or beifügen —, bemerkt auch daß es möglich ist mit Harnsäure und deren Zersetzungsproducten sehr schön blau und violett zu färben. „Ich bin aber, fügt er bei, überhaupt durchaus nicht Willens oder der Ansicht, das Murexid fertig gebildet auf die Waare zu bringen, sondern ziehe es vor dasselbe erst auf der Waare zu erzeugen, weil dadurch eine feinere Vertheilung und deßhalb größere Billigkeit, zweitens aber auch eine festere Verbindung mit der Faser erzielt wird. Doch will ich nicht unterlassen zu bemerken, daß alle diese Farben bei Gegenwart eines oxydirenden Körpers, Sauerstoff, Luft, Licht, Zinnchlorid oder Metalloxydsalz, sobald Feuchtigkeit vorhanden ist, zerstört werden, auch eine höhere Temperatur als 80° C. nicht vertragen. Ammoniak, Seife und Alkalien zerstören die Farben ebenso wie Säuren, ja selbst Kaffee, Wein, Schweiß ꝛc. Diese Farben gehören also zu den unächten; sie werden von der Luft zerstört, namentlich wenn Licht, Luft und Feuchtigkeit zusammenwirken, anderseits wenn die Luft, was immer der Fall ist, Ammoniak oder Schwefelwasserstoff enthält."

Nachahmung von Stickereien und Spitzen durch Bedrucken von Geweben.

Die HHrn. Guilleaume haben sich in Frankreich ein Verfahren patentiren lassen, gewisse lockere weiße Gewebe, wie Wollen- und Seidenbarège, Baumwollenmusselin, Organdy, mit einer weißen, matten und undurchsichtigen Farbe, die an den betreffenden Stellen die Zwischenräume der Fäden ausfüllt, zu bedrucken und dadurch denselben das Ansehen von Stickereien oder Spitzen zu geben. Die dazu anzuwendende Druckfarbe kann bereitet werden aus:

2 Kilogr. trockenem Eiweiß (aus Eiern oder aus Blut),
2 Litern lauwarmen Wassers,
3 Litern Dextrinsyrup,
5 Kilogr. Zinkweiß.

Die Mengenverhältnisse dieser Stoffe können abgeändert, und statt Zinkweiß können andere weiße Stoffe, wie weißer Thon, kohlensaurer Kalk, Magnesia ꝛc., sowie statt Eiweiß Casein oder Gutta-percha- oder Kautschuklösung angewendet werden. In einem Zusatz zu dem ursprünglichen Patent geben die Erfinder folgendes Recept, dessen Mengenverhältnisse sie indeß auch als nicht gerade nothwendig bezeichnen:

2,5 Kilogr. Zinkweiß,
6 Grm. blaues Ultramarin,
1 Liter Wasser.

Man vermischt diese Stoffe gut mit einander und fügt 6 Kilogr. einer Mischung hinzu, die bereitet wird aus:

4 Kilogr. trockenem Eiweiß,
6 Litern Wasser und
4 Litern Stärkesyrup.

(Brevets d'invention, t. XXIII, durch polytechnisches Centralblatt, 1857, S. 766.)

Fabrication von Paraffin, Photogen, Maschinen- und Wagenschmiere auf der Georgsgrube, unter der Leitung von P. Wagenmann, Ingenieur in Neuwied und Bonn.

Nachdem im Mai 1856 der Bau des, den HHrn. Paul Wagenmann und Comp. gehörenden Etablissements auf der Georgsgrube bei Dierdorf (über deren Blätter- und Braunkohlen-Ablagerung im polytechn. Journal Bd. CXXXIX S. 316 berichtet wurde), begonnen hatte, ist derselbe jetzt so weit gediehen, daß die Fabri-

cation in Gang gesetzt werden konnte. Der Grubenbesitz jener Firma wurde seitdem bedeutend erweitert, und die tief liegenden Theile des Flötzes durch eine englische locomobile Wasserhaltungsmaschine aufgeschlossen.

Das dortige Material liefert einen Theer von 0,855 spec. Gewicht, und Essenzen und Oele von 0,750 — 0,865 spec. Gewicht.

1 Tonne Georgs-Bitumen liefert 16 Quart Theer, 3 Pfd. Paraffin enthaltend.

Zur Feuerung benutzt man die im Hangenden abgelagerte Braunkohle.

Das Etablissement liefert außer Mineralöl, Photogen und Paraffin, auch Maschinenöl und Schmiere, nachdem es Hrn. Wagenmann gelungen ist, das Paraffinöl zu verseifen. Derselbe hat nämlich gefunden, daß das Paraffinöl, mit 1 Proc. Ricinusöl-Seife gemischt, im Vacuum bei 120° C. eine ganz feste fette Schmiere gibt (wahrscheinlich sind die von W. Browne und Comp. in England fabricirten Eisenbahnwagen-Schmieren ähnlich erzeugt).

Die Wagenmann'schen Werke liefern:

Mineralöl, von 0,830 spec. Gewicht,	100 Kilogr.	für	Rthlr. 30;	
Photogen, von 0,825 spec. Gewicht,	100 Kilogr.	für	Rthlr. 33	10 Sgr.
Paraffin, gelbes, von 85 Procent,	100 Pfund	für	„ 33	10 „
Maschinenöl (patent lubricating oil),	100 Pfund	für	„ 16	20 „
Maschinenschmiere (patent lubricating grease),	100 Pfund	für	„ 15	20 „
Deßgleichen für Wagen,	100 Pfund	für	„ 14	20 „

Das Etablissement soll in Folge des Beschlusses einer Generalversammlung der Actionäre ausgedehnt werden, und zu diesem Behufe eine weitere Emission von Actien erfolgen.

Ranziges Oel zu reinigen.

Kürzlich ist in Frankreich die Entdeckung gemacht worden, daß Salpeteräther, gewöhnlich als „Salpetergeist" bekannt, eine große Kraft besitzt, unreine Oele zu reinigen und geruchlos zu machen. Ein klein wenig davon mit dem ungekochten Oel vermischt, benimmt demselben allen unangenehmen Geruch, während durch das spätere Erwärmen des so behandelten Oels der geistige Bestandtheil aufgefrischt und das Oel süß und rein wird. Einige Tropfen Salpetergeist in eine mit Oel gefüllte Flasche gethan, werden für immer alles Ranzigwerden desselben verhindern. (Deutsche Gewerbezeitung, 1857, Heft 2.)

Composition zum Oelen der Wolle, von den HHrn. Mottet zu Verviers.

Man gießt in ein Gefäß eine Quantität Oel, setzt ihm die Hälfte seines Gewichts Ammoniak (Salmiakgeist), nebst dem vierten Theil seines Volums Wasser zu, und bringt das Gemisch dann mittelst einer Dampfröhre zum Sieden, welches man so lange unterhält, bis der zu starke Ammoniakgeruch verschwunden ist.

Man bedient sich dieser Composition zum Einfetten der Wolle in gewöhnlicher Weise.

Die Erfinder bemerken, daß sie bei diesem Verfahren eine beträchtliche Menge Oel ersparen und ein gleichmäßigeres und regelmäßigeres Gespinnst erhalten, weil die Wollefasern sich leichter von einander ablösen und trennen. Ferner erhalten sich

die Kratzen in besserem Zustande als bei den bisher angewendeten Verfahrungsarten, und überdieß läßt sich die Wolle leichter und ökonomischer entfetten. (Armengaud's Génie industriel, Juli 1857, S. 37.)

Die chiotische Seidenraupe.

Die Cocons sind in der Gegend von Smyrna, wie in einigen benachbarten Inseln, besonders auf Chios, ganz vorzüglich gerathen; es kommen fast keine Krankheiten unter den Raupen vor; nur zu Ende der Zucht zerstörten Südwinde hier und da die Hoffnung auf reichen Gewinn in einer einzigen Nacht. Kühle Luft, Nordwinde liebt die Raupe besonders im dortigen Klima, um einen gesunden Cocon zu bilden; deßwegen ist auch die Lage der Insel Chios so geeignet ausgezeichnete Cocons zu liefern. Hofrath Dr. Pauli (von Frankfurt a. M.), Ehrenmitglied der Gesellschaft für Seidenzucht im Herzogthum Nassau, jetzt in Smyrna, früher vier Jahre auf Chios domicilirend, ist am 12 Juni d. J. auf kurze Zeit nach Chios abgegangen, um eine von ihm errichtete Anstalt zur Gewinnung vorzüglicher Seidenraupen-Eier (Grains) zu dirigiren. Es wurde demselben in jährlichen Schreiben seitens des k. k. österr. Ministeriums des Innern die vollste Anerkennung ausgesprochen für Gratissendungen, welche er an das hohe Ministerium mit der Bitte machte, dessen Aufmerksamkeit auf die chiotische Seitenraupe zu lenken, welche gegen Wechsel der Temperatur, wenn nur die Durchschnittswärme keine zu hohe ist, durchaus nicht empfindlich ist, und selbst 2 — 4° R. in kühlen Nächten verträgt, während 24 — 30° R. heiße Südluft ihr allein verderblich wird. Das hohe k. k. Ministerium sah sich um so mehr veranlaßt, die Resultate der aus diesen Giern gewonnenen Cocons zu prüfen, als die Bitte mit einer Begründung der Ansicht, daß das süddeutsche Klima der chiotischen Raupe zusagen werde, versehen war, indem nämlich genaue meteorologische Beobachtungen (von 1852 — 1856) den Sendungen fortwährend beigefügt wurden, aus welchen die klimatischen Verhältnisse von Chios so ersichtlich wurden, daß sich das Ministerium bewogen fand, das Manuscript zum Druck an die k. k. Centralanstalt für Meteorologie abzugeben, und Hrn. Dr. Pauli zu einer Sendung in größerm Maaßstab aufzufordern, um in mehreren Theilen der Monarchie die Versuche anstellen zu lassen. Die Resultate waren zwei Jahre wiederholt so befriedigend, daß das k k. Ministerium des Innern Hrn. Dr. Pauli mittheilte, daß die von den eingesandten Eiern gewonnenen Cocons Galetten, und diese eine Qualität Seide gegeben haben, welche alle bis dahin in Oesterreich cultivirten Cocons an Zahl der Galetten und Qualität der Seide übertreffe. Die dießjährige Production der Eier unter Leitung desselben geht ihren besten Gang, und die Anstalt dürfte 150 bis 300 Pfund liefern; die Preise sollen sich, je nach dem Endresultat, zwischen 2 bis 3 fl. per Loth stellen. (Allgemeine Zeitung vom 10 Juli 1857.)

Hofrath Dr. Pauli hat es möglich gemacht, durch Grundsätze der Physiologie geleitet, Eier (Grains) des Seidenspinners zum Ausgehen der Räupchen zu bringen; er besaß am 2. Juli (zu Chios) gegen 30,000 Räupchen von 2 bis 8 Tagen, setzt seine Versuche fort und sucht eine zweite Ernte Cocons zu gewinnen. Wenn es sich bewährt, wie er hofft, daß es in der Hand des Seidenzüchters seyn wird, durch seine Methode geleitet, 14 Tage alte Eier zum Ausschlüpfen der Räupchen zu bringen, so wäre dieß für die in den letzten Jahren so stark bedrohte Seidenzucht ein ungeheurer Gewinn. Auch in Frankreich hat man eine ähnliche Entdeckung gemacht, und man bereitet daselbst, wie es heißt, die Eier gegen eine gewisse Prämie dahin zu Dr. Pauli soll, wenn sich seine Versuche weiter bewähren, beschlossen haben diese Methode den Regierungen mitzutheilen, damit sie Gemeingut werde. (Oesterr. Bl.)

Buchdruckerei der J. G. Cotta'schen Buchhandlung in Stuttgart und Augsburg.

Polytechnisches Journal.

Achtunddreißigster Jahrgang.

Fünfzehntes Heft.

XXXIX.

Der „Große Orientale“ — Great Eastern — Dampfschiff von 22,000 Tonnen und für 10,000 Personen, erbaut von Hrn. Brunel.

Aus Armengaud's Génie industriel, April 1857, S. 213.

Die Engländer waren die ersten, welche im Jahre 1838 es wagten, mit Dampfschiffen (dem Sirius und dem Great Western) den atlantischen Ocean zwischen Großbritannien und New-York zu durchschneiden. Eine brittische Gesellschaft machte im J. 1843 den ersten Versuch mit einem großen Dampfer, dessen Rumpf gänzlich aus Eisen bestand. Dieses Schiff war der Great Britain, es hatte:

eine Länge von	. . . . .	98 Met.
eine Breite von	. . . . .	15 „
seine Maschine hatte die Kraft von	.	1000 Pferden.

Wiederum ist es eine englische Gesellschaft, welcher wir die größte maritime Unternehmung verdanken, von der man je hat reden hören. Diese Gesellschaft nennt sich die Eastern Steam-navigation Company (die Oestliche Dampfschifffahrts-Gesellschaft). Ihr Zweck ist, Auswanderer und Güter nach Australien zu führen, dann die durch das Gold in Californien reich gewordenen zurück zu fahren. Das Schiff soll nicht bloß die sogenannte transatlantische Reise machen, sondern regelmäßige und schnelle Fahrten zwischen den brittischen Colonien in Australien und der Metropole. Es sollen zehntausend Personen die Meere, welche England von Neuholland trennen, in einer einzigen Tour, ohne Unterbrechung der Reise, innerhalb fünf Wochen durchfahren.

Mit keinem der bisher gebauten Schiffe wäre dieses möglich; man beschloß daher zu diesem Zweck ein Riesenschiff zu erbauen, welches die

Dimensionen seiner Vorgänger um die Hälfte übertrifft, und wegen seiner ungewöhnlichen Größe nothwendig nach einem ganz neuen Plane construirt werden mußte.

Der berühmte Ingenieur Hr. Isambard K. Brunel wurde beauftragt, diesen Coloß der Meere herzustellen, welcher zuerst den Namen Leviathan erhielt, der dann in den des großen Orientalen umgeändert wurde.

Der Bau wird zu Millwall bei London in den Schiffwerften der HHrn. Scott-Russel und Comp. ausgeführt; gegenwärtig nähert er sich seinem Ende; der Rumpf ist ganz fertig.

Der größte bisher gebaute Dampfer ist die (im polytechn. Journ. Bd. CXL S. 1 beschriebene) Persia mit folgenden Dimensionen:

Länge	112,0 Met.
Breite	13,7 „

Der große Orientale ist fast doppelt so lang, denn

er hat eine Länge von	209 Met.
seine verhältnißmäßig geringere Breite wird seyn .	25 „
und seine Tiefe	18 „

Die Construction des neuen Riesenschiffes unterscheidet sich nicht allein von den hölzernen Schiffen, sondern auch von den bisher erbauten eisernen. Letztere bestehen bis jetzt aus einem Plankenwerk von Eisenblechplatten, die an einem schmiedeisernen Gerippe befestigt sind. Statt dieser Construction, welche für ein so großes Schiff nicht die gehörige Festigkeit gewährt haben würde, hat man eine andere angewendet, die sich durch ihre sinnreiche Einfachheit auszeichnet. Die Wände, aus Blechplatten bestehend, welche wie diejenigen der Dampfkessel unter einander verbunden sind, wurden doppelt und hohl gemacht; im Zwischenraum sind der Quere nach gehende Scheider behufs der erforderlichen Festigkeit angebracht. Der Rumpf besteht folglich aus einer Anzahl dichter Zellen, die keine Verbindung unter einander haben, daher das mögliche Eindringen von Wasser auf gewisse Punkte beschränkt bleiben muß und er eine Festigkeit erhält, welche fast so groß ist als wenn er aus massivem Eisen bestände, und damit die specifische Leichtigkeit hölzerner Fahrzeuge verbindet.

Die Entfernung zwischen den beiden Wänden beträgt . . .	0,75 Met.
die Stärke der Platten	0,025 „

Jede einzelne Platte wurde mit ungeheuren Scheren, die man durch eine Dampfmaschine bewegte, beschnitten, und gelangte alsdann zu Walzen, welche ihr den nöthigen Grad der Krümmung gaben; jede Platte erhielt

eine Nummer, worauf sie nur auf den ihr vorher bestimmten Platz gebracht zu werden brauchte.

Der innere Schiffsraum ist der Quere nach in zehn Haupträume getheilt, mittelst blecherner, 18 Meter von einander entfernter Scheidewände. Diese Abtheilungen wurden nach den Bedürfnissen wieder auf dieselbe Weise getheilt. Das obere Deck ist doppelt und besteht aus Zellen, wie die Wände. Die Zwischendecke sind einfach und theilen die Queräume der Höhe nach.

Man sieht, daß beim Bau des Rumpfes gar kein Holz verwendet wurde, daher das Schiff als feuerfest zu betrachten ist. In Beziehung auf das Wasser, haben seine verschiedenen Theile eine solche Anordnung, daß selbst ein bedeutender Wassereinbruch sich nur auf einen kleinen Raum beschränken würde. Selbst wenn das Schiff durch heftige Stöße in zwei, drei oder vier Theile zertrennt werden würde, könnte ein jeder von diesen Theilen noch schwimmen wie das Schiff selbst.

Die Treibapparate sind zweierlei Art, Ruderräder und eine Schraube.

Die Räder, welche einen Durchmesser von 17 Meter haben, erhalten ihre Bewegung durch vier Maschinen, jede mit einer Nominalkraft von . . . . . 1400 Pferden.

Jede von diesen Maschinen für die Ruderräder ist mit einem Kessel versehen;

ihre Cylinder haben einen Durchmesser von . . . 1,85 Meter,
einen Kolbenlauf von . . . . . 4,20 „

Zum Betriebe der Schraube dienen ebenfalls vier Maschinen, die aber von sechs Kesseln gespeist werden;

ihre Kraft beträgt . . . . . 1700 Pferde.
Die Schraubenwelle hat eine Länge von . . . . 18 Met.
sie wiegt . . . . . 60,000 Kil.
der Durchmesser der Schraube selbst beträgt . . 7,3 Met.

Ueberdieß wird der große Orientale mit sechs Masten von mittlerer Höhe versehen, von denen zwei quadratische Segel erhalten; er bekommt auch einen Vordersteven, aber keinen Bugspreet, um den Vordertheil des Schiffes nicht zu sehr zu belasten. In der Regel wird man die Segel auf dem Meere nur dann benutzen, wenn sich ein guter frischer Wind erhebt, in welchem Falle die 6 bis 700 Quadratmeter Segel dem Schiffe als Segler einen schnelleren Lauf ermöglichen.

Der Gesammtgelaß dieses Schiffes beträgt . . 22,000 Tonnen.
Die Kohlenräume können aufnehmen . . . . 10,000 „
Die übrigen Räume können an Gütern fassen . . 5,000 „

Ungeachtet des bedeutenden Platzes, welchen die Maschinen, Magazine, Küchen ꝛc. einnehmen, sind mit einem gewissen Luxus und Comfort eingerichtete, zum Theil sehr geräumige Cajüten für folgende Passagierzahl vorhanden:

Passagiere erster Classe	. . . . .	800
„ zweiter „	. . . . .	1,800
„ dritter „	. . . . .	1,200
Truppen und deren Ausrüstung	. . .	10,000 Mann.

Man könnte glauben, daß das Regieren eines so großen Schiffes eine zahlreiche Mannschaft erfordern müßte, und dieß wäre auch der Fall, wenn man in unserm Jahrhundert nicht das Mittel gefunden hätte, zu den meisten Zwecken die Arbeit der Menschen durch Maschinen zu ersetzen. Die Marine ist in dieser Hinsicht nicht hinter der Industrie zurückgeblieben. Die Amerikaner haben bereits Dampfmatrosen (steam-sailors) und Diener für alle Arbeiten (servants of all works) erfunden, welche in Beziehung auf Gelehrigkeit, Kraft und Genauigkeit, ihre lebendigen Collegen übertreffen sollen. Der große Orientale wird daher zu seiner Bedienung nur eine Mannschaft von 500 an Bord nehmen; dagegen wird er versehen seyn:

zur Arbeit an den Winden, Pumpen, beim Lichten der Anker u. s. w. mit zwei Dampfmatrosen, jeder von 30 Pferdekräften;

zur Speisung der Kessel, mit zehn andern derartigen Apparaten, jeder von 10 Pferdekräften;

endlich zum Drehen der Schraube, wenn die großen Motoren regulirt werden sollen, mit zwei kleinen Maschinen von je 20 Pferdekräften.

Die gesammte nominelle Kraft, welche für dieses Fahrzeug verwendet wird, sowohl zu seiner Bewegung als zu seiner Lenkung und Bedienung, beträgt daher 3300 Pferde, was eine fast zweimal so große reelle Dampfkraft repräsentirt.

Der Capitän dieses großen Schiffes würde natürlich auf seiner Estrade zwischen den Radmänteln, bei dem Geräusch der Maschinen, dem Pfeifen des Windes und dem Lärm der Schiffsmannschaft und Passagiere, nicht im Stande seyn mit Hülfe eines Sprachrohrs auf eine Entfernung von 100 Metern sich verständlich zu machen; man beabsichtigt daher bei Tage und unter gewöhnlichen Umständen einen Semaphor, und Nachts, sowie bei nebligem Wetter, gefärbte Lichter für die Signale anzuwenden, oder an Bord einen elektrischen Telegraphen zu errichten. Mittelst des letztern könnte der Commandant zu jeder Zeit seine Befehle dem Steuermann oder

deſſen Gehülfen, den Maſt- und andern Wachen, den Maſchinenwärtern und den übrigen Vorſtänden des Dienſtes ſehr ſchnell mittheilen. [19]

XL.

Mac Callan's Auslaßrohr für Luft und Waſſer in den Dampfröhren.

Aus dem Practical Mechanic's Journal, April 1857, S. 7.

Mit einer Abbildung auf Tab. III.

Die Anſammlung von Luft und Waſſer in Dampfröhren, welche zur Heizung und zu andern Zwecken benutzt werden, veranlaßt ſtets Schwierigkeiten bei Anlagen dieſer Art, und man hat ſich daher viel Mühe gegeben, Verbeſſerungen in dieſer Beziehung anzubringen. Ein ſehr einfacher, wohl-

[19] Im September v. J. erſchien bei James Reynolds in London, 174 Strand, eine colorirte Zeichnung nebſt Beſchreibung des neuen Dampfſchiffes, unter dem Titel: Mr. Brunel's Great Ship. Reynolds's View, Section, Plan, and Description of the Great Eastern Steam-ship, building at Millwall for the Eastern Steam-navigation Company, and designed to carry ten thousand persons. Drawn to scale, shewing the exact dimensions of every part. Wir entnehmen dieſer Druckſchrift Folgendes:

Die Dampfmaſchinen für die Ruderräder ſind direct wirkende mit oscillirenden Cylindern und können verbunden oder getrennt betrieben werden, um beide Ruderräder zugleich oder nur je eines in Bewegung zu ſetzen. Dieſe Maſchinen ſind ohne Vergleich größer als alle bisher zu Marinezwecken gebauten; ihre reelle Pferdeſtärke wird auch viel größer ſeyn als die (oben angegebene) nominelle.

Die (oben erwähnten) zehn Keſſel der Maſchinen werden mit fünf Kaminen verſehen; jeder Keſſel kann von dem benachbarten abgeſperrt und nach Belieben benutzt werden. Dieſe Keſſel werden longitudinal auf der Mittellinie des Schiffes angebracht und jeder erhält zehn Oefen, deren es alſo im Ganzen hundert ſeyn werden. Als Brennmaterial will man Anthracit anwenden.

Die Tauchung des Schiffes wird, wenn es beladen iſt, 30 (engl.) Fuß betragen; unbeladen, 20 Fuß.

Eine Eigenthümlichkeit desſelben iſt, daß ſein Deck eben (flach) wird, ausgenommen an den Stellen für den Cajüten-Eingang und ähnliche Zwecke; bei ſeiner großen Länge können daher die Paſſagiere eine Promenade von mehr als einer (engl.) Viertelmeile um das Deck herum machen.

Hr. Brunel ſchätzt die Geſchwindigkeit dieſes Schiffes auf fünfzehn Knoten per Stunde, ohne Verminderung bei jedem Wetter; mit dieſer Geſchwindigkeit kann es die Reiſe zwiſchen England und Indien um das Cap in 30 bis 35 Tagen machen; die Reiſe zwiſchen England und Auſtralien in 33 bis 36 Tagen.

Zum Bau des Schiffes ſind beiläufig 7000 Tonnen Schmiedeeiſen erforderlich.

Das Capital der öſtlichen Dampfſchifffahrts-Geſellſchaft beträgt 1,200,000 Pfd. Sterl.; ſie iſt ermächtigt, es auf den Betrag von 2,000,000 Pfd. Sterl. zu erhöhen.

A. d. Red.

feiler und wirkſamer Apparat zu dieſem doppelten Zweck iſt kürzlich von Hrn. Georg Mac Callan zu Johnſtone conſtruirt worden.

Er beſteht aus einem kleinen Recipient, welcher an ſeinem obern Ende mit der Dampfröhre, die von Luft entleert werden ſoll, verbunden iſt. An der Außenſeite dieſes Gefäßes iſt auch, und zwar durch ein kurzes Röhrenſtück am obern Ende, eine ſenkrechte Röhre angebracht. An letzterer befindet ſich oben ein kleines Luftventil, von welchem eine lange röhrenförmige Spindel herabhängt. Dieſe Spindel iſt unten offen und tritt in eine kleine Quantität Queckſilber, welches die Röhre enthält, während das obere Ende der hohlen Spindel verſchloſſen iſt. So lange als kalte Luft aus der Dampfröhre in den unter derſelben befindlichen Recipient ſtrömt, findet dieſelbe durch das erwähnte Luftventil einen Abfluß; wenn aber Dampf einzuſtrömen beginnt, wirkt deſſen Wärme auf die Luft ein, welche in der röhrenförmigen Spindel des Luftventils enthalten iſt, daher das Ventil emporſteigt und den Austritt der Luft abſperrt. Auf dieſe Weiſe findet die Luft aus der Dampfröhre leicht einen Abfluß, während kein Dampf verloren gehen kann.

Der Boden des Recipienten iſt mit einer engen Waſſerabflußröhre verſehen, welche ein Gleichgewichtsventil hat, mit deſſen oberer Seite ein Kugelſchwimmer verbunden iſt. Wenn nun aus der Dampfröhre Waſſer in den Recipient fließt, ſo ſammelt es ſich darin an, bis ſein Spiegel hoch genug iſt, um die Kugel des Schwimmers zu heben, worauf ſich das Gleichgewichtsventil öffnet und das Waſſer abfließt; ſinkt der Waſſerſpiegel, ſo fällt die Kugel mit ihm und verſchließt das Ventil.

In der Abbildung, Fig. 20, iſt die Dampfröhre A, oder vielmehr eine Verzweigung derſelben, welche aus ihr Waſſer und Luft aufnimmt, mit dem cylindriſchen, oben und unten halbkugelförmig verſchloſſenen Recipient B verbunden. Derſelbe beſteht aus zwei, durch Flantſchen und Schraubenbolzen vereinigten Hälften, und enthält die Schwimmkugel C, mit deren unteren Seite ein Gleichgewichts- oder doppelſitziges Ventil D verbunden iſt, welches die Verbindung zwiſchen dem Innern des Gefäßes und der Waſſerabflußröhre E beherrſcht. Das Gefäß B wird von einem hohlen Fußſtück getragen, durch welches die Waſſerabflußröhre geht. Bei dieſer Anordnung des Ventils bewirkt der Schwimmer mit großer Sicherheit das Oeffnen und den Verſchluß der Waſſerabflußröhre, je nachdem das Condenſationswaſſer zunimmt oder abnimmt. Die oben ſeitwärts angebrachte Röhre F iſt diejenige, durch welche die Luft in die äußere ſenkrechte Röhre G abzieht, um durch die Röhre H zu entweichen. Die Röhre G iſt der Queckſilberbehälter, in welchen das Luftentwickelungsventil mit ſeiner röhrenförmigen Spindel tritt.

Dieſes ſinnreiche Syſtem, die Dampfhitze zum Ausdehnen der in der röhrenförmigen Spindel enthaltenen Luft zu benutzen, ſo daß, wenn keine Luft mehr herbeiſtrömt, das Ventil verſchloſſen wird, iſt ſo empfindlich, daß faſt gar kein Dampf verloren geht. Man kann alſo mit dieſem Apparat die Dampfröhren vollkommen frei von Luft und Waſſeranſammlungen, ohne Dampfverluſt, erhalten.

XLI.

Ausdehnbarer Bohrer, von L. H. Gibbs in New-York.

Aus dem Practical Mechanic's Journal, April 1857, S. 4.

Mit Abbildungen auf Tab. III.

Mit dieſem Bohrer kann man Löcher von einem Durchmeſſer zwiſchen 1 bis $2^3/_4$ Zoll und, wenn man einen Theil desſelben wegnimmt, auch Löcher von $^3/_4$ Zoll bohren. Das Werkzeug beſteht aus vier Theilen, von denen einer in Fig. 22 und 23 für ſich dargeſtellt iſt. Fig. 21 ſtellt das vollſtändige Werkzeug dar: A iſt der Haupt- und B der erſte Nebentheil. Der Theil A hat eine Nuth oder einen Schlitz und in demſelben kann B jede beliebige Stellung nehmen. In A befindet ſich eine Reihe von Löchern, welche zwei ablaufende Nägel C und D ſehr dicht aufnehmen können. In B befinden ſich drei Reihen ſolcher Löcher; indem man nun den Theil B in der Nuth anbringt und C durch eins von den entſprechenden Löchern ſteckt, wird das Einführen des Nagels D in ein anderes Loch der Reihen dem zu bohrenden Loch einen entſprechenden größeren Durchmeſſer geben. Wenn die ganze Reihe der Löcher E benutzt iſt, ſo kann der Theil B keine andere Winkelſtellung mehr annehmen; man muß alsdann beide Nägel herausnehmen, den Nagel C in ein neues Loch F ſtecken und kann nun die Reihe F benutzen, um Löcher von noch größerm Durchmeſſer zu bohren; auf dieſelbe Weiſe kann dieß mit der Reihe G geſchehen. Beide Theile A und B haben, wie man bei A', B' ſieht, ſcharfe, dünne Ränder, ſo daß, wenn der Bohrer vorrückt, die Arbeit desſelben eine doppelte iſt. Der Theil A bohrt nämlich mit Hülfe der Schraube A'' und ſeines ſcharfen Randes A' ein glattes, gleichartiges, $^3/_4$ Zoll weites Loch, und dient als Mittelpunkt, um welchen B das Holz in einem kreisrunden Raum wegſchneidet und das Loch dadurch erweitert. Um jede erforderliche Weite zwiſchen den erwähnten Gränzen bohren zu können, wird der

Bohrer H eingeführt. Um diesen zu benutzen, muß man den Nagel D entfernen, den Theil B genau auf den erforderlichen Radius adjustiren und die Schraube H dann genau stellen. Die geschlitzte Gestalt von A und die Genauigkeit mit welcher B in diesen Theil paßt, gibt dem Angriff des Bohrers eine bedeutende Kraft; derselbe eignet sich für alle Arten von Holz und die Späne bilden bei der Arbeit durchaus kein Hinderniß. Obgleich noch keine Erfahrungen über schmälere Bohrer von derselben Einrichtung vorliegen, so läßt sich doch erwarten, daß sie eben so wirksam seyn werden als die weitern. Die Nägel C und D sind kegelförmig gestaltet, damit sie leichter befestigt werden können, und die Schneide B′, welche einen Theil von B bildet, ist besonders geschmiedet und in einer Vertiefung befestigt, welche die punktirten Linien angeben.

XLII.

Ueber die neue Zugsäge für Brennholzarbeiter. [20]

Aus dem württemb. Wochenblatt für Land- und Forstwissenschaft, 1857, Nr. 14.

Mit Abbildungen auf Tab. III.

Die Säge, deren sich bisher die Holzhauer beim Aufarbeiten des schwächern Holzes bedienten und zum größern Theil noch bedienen, ist eine der Tischlersäge (Oertersäge) ähnliche Säge mit schiefen, also auf den einseitigen Stoß berechneten und etwa nach Art eines Stechbeutels wirkenden Zähnen (Fig. 26), eine sog. Stoßsäge (Spannsäge mit Stoßzähnen). Doch bedienten sie sich auch schon lange da und dort einer Säge mit weit längern und größern, gleichseitig dreieckigen Zähnen, die ich für ungeeignet hielt und, wenn ich sie in der Hand der Holzhauer traf, obgleich ich öfters auffallend rasch damit arbeiten sah, unbilligerweise als schlechtes Geschirr prädicirte. Sie ist ihrer Zahnform (Fig 27) wegen nicht auf den Stoß berechnet, obgleich gewöhnlich, wie eine Stoßsäge, gebraucht. Doch stimmt sie mit ihr darin überein, daß auch ihre Zähne, wie bei der Stoßsäge, in der bezeichneten Weise gefeilt sind. Seit kurzer Zeit aber führen unsere Brennholzarbeiter auf Bahnhöfen und in einigen Forsten die Holzhauer im Wald eine neue Säge unter dem Namen Zug-

---

[20] Man vergl. polytechn. Journal Bd. CXLI S. 460

säge, Schüttersäge, Schittersäge. Sie wird zu verschiedenen Dimensionen im Handel geführt. Diejenigen, welche mir als Holzhauersägen aus dem Reichenberger Forst zukamen, hatten:

Die eine, kleinzahnigere, Fig. 28, eine Sägblattlänge von 2,96 Fuß württ. = 2,69 Rh. = 0,85 Meter; eine Blattbreite von 17,1 württ. Linien = 22,5 rhein. Linien = 49 Mill.; 0,7 Mill. Blattdicke und 9 gleichseitig dreieckige Zähne auf 2 Zoll rhein., so daß auf einen Zahn 5,8 Mill. Zahnspitzenentfernung oder Zahngrundlinie oder Zahnseite kommt. (Preis ohne Gestell 1 fl. 24 kr., mit Gestell 1 fl. 44 kr.)

Die andere, grobzahnigere, Fig. 29, ein Sägblatt von 3,15 Fuß württ. = 2,87 Fuß rhein. = 0,91 Meter Länge; eine Blattbreite von 18,6 Linien württ. = 24,5 Linien rhein. = 53,3 Mill. Breite; 0,8 Mill. Dicke und auf 4 rhein. Zoll 14 gleichseitig dreieckige Zähne, somit 7,47 Mill. Zahnspitzenentfernung oder Zahngrundlinie oder Zahnseite. (Preis ohne Gestell 1 fl. 30 kr., mit Gestell 1 fl. 54 kr.)

Man erkennt aus den angegebenen Sägblattlängen sogleich, daß diese Sägen mehr zum gemeinsamen Sägen von zwei Personen, als für eine, bestimmt sind, dieß um so mehr, als ihre Zahnstellung und das Schneiden sowohl beim Hin- als beim Hergang einen möglichst langen Zug wünschenswerth machen, damit nicht die Sägspäne im Schnitt hin- und hergezogen, sondern gänzlich hinausgefegt werden. Eine Regel, die bei der gemeinen Stoßsäge wegen ihrer nach einer Seite gerichteten Zähne weit weniger nöthig ist.

Die Zahngröße bei der engzahnigeren Zugsäge ist nun eben nicht wesentlich von mancher der bisher üblichen Waldhandsägen (Figur 27) verschieden. Auch die bewegliche Verbindung des Sägblattes mit den Angeln durch freies Hängen in zwei Oehren des Blattes behufs gleichmäßiger Spannung ist schon seit mehr denn 15 Jahren an andern Sägen im Gebrauch, nur der Preiserhöhung wegen an den Waldhandsägen bisher nicht gewöhnlich.

Was wir an den neuen Sägen wirklich neu heißen können, ist die Form der Zähne, die nach Art derjenigen an der Tyroler- oder Halbmondsäge gefeilt sind. Der Grund, der den letztern im Wald den Vorzug vor den alten Stocksägen verschafft hat, muß auch den neuen Handsägen die Ueberlegenheit sichern. Der rasche Schnitt, den die Tyroler Säge und unsere neue Handsäge im Holz machen, beruht auf der feinen Schärfe, in welche die Sägzähne endigen. Sie greifen, wie aus Fig. 30 ersichtlich, tief in das Holz ein. Ist dieses weich oder von Saft erfüllt, so wird die zwischen den Zahnspitzen stehen bleibende Gräthe g leicht durch die rechts und links daran vorübergehenden Zähne mitgenommen,

d. h. aus der seitlichen Verbindung gerissen oder, schärfer ausgedrückt, von den darunter liegenden Fasern abgespalten. Ist dagegen das Holz hart, zäh, trocken, bei welchen Zuständen seine Spaltungsfestigkeit bedeutend höher ist, so reicht das bloße Rechts- und Linkseinkerben der Sägezähne nicht mehr aus, vielmehr muß durch Geradstehenlassen, d. h. Nichtaussetzen einer Anzahl abgekürzter Zähne dafür gesorgt werden, daß die Gräthe im Schnitt aus ihrer Verbindung gehoben und hinausgestoßen werde, oder aber müssen die Zähne, wie bei der gewöhnlichen Stoßsäge, oben Figur 26, so gefeilt werden, daß sie nach Art eines Stechbeutels die Holzgräthe ausheben. Daß dem so ist, ersieht man leicht nach Führung eines seichten Vergleichungsschnitts mit den beiden Sägen auf der Oberfläche eines Holzstücks, indem die neue Säge vielfach Erhöhungen im Schnitt stehen läßt, während die Stoßsäge rein ausfegt. Sodann bemerkt man, daß die langen Zähne diesen stehenbleibenden Holzinseln im Schnitt vielfach ausweichen und daher unebene, unreine Schnittwände hinterlassen. Aus dem Vorstehenden erklären sich die nachfolgenden Resultate einer positiven Vergleichung der Leistung von beiderlei Sägen mit derjenigen einer gewöhnlichen Stoßsäge von 28 Zoll württ. = 2,5 Fuß rhein. = 0,8 Meter Blattlänge.

Grünes Holz.

Ein 3″ starkes Buchenstämmchen brauchte mit der gemeinen Stoßsäge

	Stöße.	Doppelzüge.
(1 Person) 34 Stöße, zu 2 Personen	16	—
kleinzahnigen Zugsäge 1 Person Stöße 24	—	
großzahnigen Zugsäge 1 Pers. 18 Doppelzüge, 2 Pers.	—	9½
ein fußdickes Buchentrumm mit		
der Stoßsäge zu 2 Personen	345	—
großzahnigen Zugsäge zu 2 Personen	—	224
ein 8zölliges Eichentrumm mit		
der Stoßsäge zu 2 Personen	256	—
kleinzahnigen Zugsäge (läuft schwer)	—	205
großzahnigen „	—	127
ein 7zölliges Erlentrumm mit		
der Stoßsäge zu 2 Personen	119	—
kleinzahnigen Zugsäge zu 2 Personen	—	68
großzahnigen „ „	—	60
ein 9zölliges Rothtannentrumm mit		
der Stoßsäge zu 2 Personen	181	—
kleinzahnigen Zugsäge zu 2 Personen	—	118
großzahnigen „ „	—	86

Trockenes Holz.

	Stöße.	Doppelzüge.
Ein 3zölliger Buchenprügel mit		
der Stoßsäge zu 2 Personen	11½	—
kleinzahnigen Zugsäge zu 2 Personen	—	17
großzahnigen „ „	—	20
ein 4½zölliger Fichtenprügel mit		
der Stoßsäge zu 2 Personen	30	—
kleinzahnigen Zugsäge zu 2 Personen	—	21
großzahnigen „ „	—	24

Hieraus geht also hervor, daß bei grünem Holz die Zugsägen gegenüber der gemeinen Stoßsäge die Oberhand behielten, und zwar, die nicht bedeutende Verschiedenheit in der Länge der Sägblätter der drei Sägen außer Acht gelassen, die kleinzahnige beiläufig um ⅓, die großzahnige um die Hälfte. Für noch stärkeres Holz, als das verwendete, dürfte die Leistung aus dem oben angeführten Grund ungenügender Ausräumung der Sägspäne vielleicht etwas geringer werden. Man sollte nun freilich meinen, die kleinzahnige Zugsäge müßte mehr leisten als die großzahnige, weil sie vermöge ihrer größeren Zähnezahl an mehr Punkten angreift. Allein auf der andern Seite ist bekannt, daß ein stärkeres Angreifen nur dann von höherer Wirkung seyn kann, wenn nebenbei eine hinreichende Reinigung des Schnitts von Spänen noch möglich ist. Das scheint nun aber bei dieser engen Zahnstellung nicht mehr der Fall zu seyn; im Gegentheil wird der leere Raum zwischen den Zähnen um so kleiner, je größer die Zahl der angreifenden Spitzen, und deßhalb darf auch bei Stoßzähnen deren Zahl um so größer seyn, je härter und zäher das zu sägende Material. Besonders bei dem 8zölligen Eichentrumm lief die Säge sehr beschwerlich, vermuthlich, weil das Eichenholz vermöge größerer Härte und Zähigkeit nicht stückchenweise, sondern in kleinern, die Zahnspitzen vielfach hemmenden Faserstückchen herausgeschafft werden muß.

Beim Versuch am trocknen Holz dagegen kehrt sich das Verhältniß der Wirkung der Sägen theilweise um. Beim Weichholz (Fichte) zwar haben die Zugsägen noch die Oberhand, allein es ist dießmal die feinzahnige, welche um ⅓ leichter arbeitet, die grobzahnige bloß um ⅕, wahrscheinlich eben wegen der größern Härte und Spaltfestigkeit des trocknen Holzes, das mehr Zähne leichter bewältigen als wenige, während andrerseits die Sägspänemenge noch nicht, wie beim grünen Holz, hinderlich wird. Beim Hart- (Buchen-) holz dagegen sehen wir die Zugsägen unterliegen und die feinzahnige um die Hälfte, die grobzahnige nahezu doppelt

so schwer arbeiten als die Stoßsäge, was auch wohl, das so eben Gesagte mit den obigen Betrachtungen über den specifischen Vortheil der Stoßsäge zusammenhaltend, nicht anders zu erwarten ist.

Wir sind somit aus dem Vorstehenden zu folgern berechtigt, daß die neuen Zugsägen nicht nur bei grünem Holz, also bei der Arbeit im Wald, sondern auch bei trockenem Weichholz der gewöhnlichen Stoßsäge vorzuziehen sind, und daß die grobzahnige bei Grünholz, die feinzahnige bei dürrem Weichholz über ihre Verwandte die Oberhand behält, wogegen bei trockenem Hartholz wir allen Grund haben, bei der bisherigen Stoßsäge zu bleiben.

Da nun aber die halbmondförmige Säge mit ihren Raumzähnen auch im trockenen harten Holz in Bezug auf rasche Arbeit der gewöhnlichen (geraden) Zimmermannssäge überlegen ist, so liegt die Frage nahe, ob man der neuen Zugsäge nicht auch könnte durch Stehenlassen von Raumzähnen für alles schwache Holz, auch das harte, die Ueberlegenheit verschaffen. In der That habe ich in Furnürsägmühlen selbst an schwachen Sägblättern schon solche Raumzähne gesehen. Allein es dürfte doch die kleine Zahl und daher die große Länge der Zähne an unserer Säge ein Hinderniß seyn, denn leidet sie jetzt schon einigermaßen an schlechter „Führung," so würde diese durch Raumzähne noch vermehrt, und wegen der Kürze der Raumzähne, besonders wenn die Säge auf harte Aeste u. dgl. stoßt, würden die benachbarten Eckzähne über Gebühr angestrengt und leicht, wenn sie auf den stärkern Widerstand gerathen, den Schrank verlieren oder aus der Schränkung springen, d. h. ganz ausgebogen werden. Fast dieselben Gründe beseitigen auch den Gedanken, die neue Zugsäge durch noch geringere Zähnezahl, als die der grobzahnigen, zu verbessern. Führung und Regelmäßigkeit des Schnitts und Dauer der Schränkung würden dadurch allzusehr aufs Spiel gesetzt.

Weil die Zugsäge nicht „auf den Stoß," sondern zum Hin- und Herziehen gebaut ist, sägt man selbstverständlich besser mit ihr auf erhöhtem Sägbock, und es erklärt sich auch, daß 2 Mann zusammen mit einer Säge mehr leisten, als zwei einzeln sägende, wie in den Ankündigungen der Säge versichert wird. Außerdem ist sie viel künstlicher und umständlicher zu feilen. Es wird daher zugleich mit den Sägblättern in der Regel eine sehr platte Feile verkauft. Endlich kommen natürlich wegen der größern Länge der Zähne und deren Form, in Folge nachlässiger Behandlung, zumal beim Durchsägen knotenreichen Holzes, häufiger Reparaturen vor, als bei der gewöhnlichen Stoßsäge.

Oberförster Nördlinger in Hohenheim.

XLIII.

Ueber das Rückwärtseinschneiden mit dem Meßtische.

Aus der Zeitschrift für Mathematik und Physik, zweiter Jahrg., 2tes Heft S. 108.

Hierüber findet sich im Februarhefte des Jahrganges 1855 der Sitzungsberichte der mathem. naturw. Classe der kais. Akad. d. Wissenschaften zu Wien eine sehr lesenswerthe Abhandlung von Dr. A. Winkler, Prof. der prakt. Geometrie am Polytechnicum zu Brünn. Der Verf. gibt ein Verfahren zum Rückwärtseinschneiden an, das wegen seiner praktischen Brauchbarkeit in weiteren Kreisen bekannt zu werden verdient. Wir theilen daher im Folgenden Einiges aus der genannten Abhandlung wörtlich mit.

„1. Die praktische Wichtigkeit der Aufgabe, aus der bekannten Lage dreier Punkte auf dem Felde die Lage eines vierten Punktes bloß durch Messung der Winkel, welche die von ihm nach den gegebenen Punkten gehenden Virsirlinien mit einander bilden, zu bestimmen, hat, wie bekannt, eine große Anzahl von Abhandlungen und verschiedene Lösungen hervorgerufen.

Diese Lösungen, die zum Theile von den ausgezeichnetsten Geometern herrühren, unterscheiden sich natürlich darin, ob der Theodolit oder Meßtisch zur Anwendung kommt.

Bei Anwendung des Theodoliten geschieht die Lösung, wie sich von selbst versteht, nur durch Rechnung, und in dieser Hinsicht ist die Sache als erledigt zu betrachten.

Nicht in gleichem Maaße ist dieß bei den bis jetzt bekannten Auflösungen der Fall, welche sich auf den Gebrauch des Meßtisches beziehen, wo begreiflich nur die graphische Methode anwendbar ist. Denn hier stellt der Praktiker mit Recht die Anforderung, daß die Auflösung (das Rückwärtseinschneiden genannt) in allen Fällen, welche überhaupt eine solche zulassen, leicht (ohne weitläufige Sätze und Regeln beachten zu müssen), bequem (ohne geometrische Constructionen mit Cirkel und Lineal und ohne größere Drehungen des Meßtischblattes), sowie schnell und sicher auf dem Felde ausgeführt werden könne.

In der That entsprechen die bisher üblichen Verfahrungsarten diesen Anforderungen nicht vollständig, und es scheint zur näheren Begründung angemessen, die wichtigsten jener Methoden mit Rücksicht auf die angeführten Gesichtspunkte in Kürze zu betrachten.

Bekanntlich kommen praktisch nur noch die Methoden der directen Bestimmung des vierten Punktes oder Standortes von Bessel und

Bohnenberger, durch welche ein zweiter Punkt (Hülfspunkt) der Orientirungslinie nach einem der drei gegebenen Punkte construirt wird, sodann die beiden Näherungsmethoden von Lehmann und Netto zur Anwendung.

Das erstere, directe Verfahren leidet, so einfach es sonst zu seyn scheint, wie dieß in jedem guten Lehrbuche auseinander gesetzt wird, an dem Uebelstande, daß unter Umständen der Hülfspunkt entweder durch einen schlechten Schnitt erhalten wird oder zu nahe an denjenigen der drei Punkte fällt, welcher mit ihm die Orientirungslinie bestimmt, so daß diese unsicher wird, oder endlich, daß der Hülfspunkt außerhalb des Tischblattes fällt. Kann man sich in diesen Fällen auch auf andere Weise helfen, so entstehen daraus doch Umständlichkeiten. Eine wesentliche Verzögerung der Arbeit entsteht aber immer dadurch, daß größere Drehungen des Tischblattes und in deren Folge wiederholte Einstellungen desselben nothwendig werden.

Diese Rücksichten waren es wohl, welche zur Aufsuchung einer anderen approximativen Lösung Veranlassung gaben, bei welcher eine Drehung des Tischblattes von Hause aus ganz umgangen und wobei, wenn die Orientirung nach Schätzung einigermaßen gelungen ist, nur noch sanfte Mikrometerbewegungen erforderlich werden, welche eine weitere Berücksichtigung der Libelle nicht mehr nöthig machen. Nachdem nämlich zwei kleine sogenannte Fehlerdreiecke erhalten worden sind, welche in Bezug auf die „mittlere" Visirlinie eine entgegengesetzte Lage haben, kann man, wie bekanntlich Lehmann gezeigt hat, durch Schätzung einen Punkt finden, bei welchem die auf die beiden äußeren Visirlinien gefällten Perpendikel sich nahezu wie diese Linien verhalten, und welcher dann ebenfalls nahezu ein Punkt der mittleren Visirlinie ist, nach der man nun den Tisch orientiren kann. Dieser Orientirung wird aber meistens wieder ein Fehlerdreieck entsprechen, und ohne einige Wiederholungen des Verfahrens wird man wohl selten ganz scharf zum Ziele gelangen. So sicher man nun dieses auch erreichen wird, so beschwerlich wird es demjenigen Geometer seyn, der in jener Schätzung nicht bald das Rechte trifft, oder dessen Gedächtniß einen der Lehrsätze nicht treu bewahrt hat, welche Lehmann rücksichtlich der gegenseitigen Lage der mittleren Visirlinie und der Fehlerdreiecke auf empirischem Wege gefunden hat, und welche später von Prof. Hartner in den Sitzungsberichten der kaiserlichen Akademie der Wissenschaften allgemein bewiesen worden sind.

Diese Rücksichten hinwieder mögen es gewesen seyn, welche Netto zur Ermittelung eines mehr directen, von bloßen Schätzungen unabhängigen Verfahrens führten, vermöge dessen aus bloß zwei Fehlerdreiecken

ein zweiter Punkt der mittleren Visirlinie durch Construction erhalten werden kann. Dieses Verfahren, im weiteren als bekannt vorausgesetzt, erfordert, wenigstens behufs einer schärferen Bestimmung jenes Punktes, ebenfalls die Kenntniß der Lehmann'schen Sätze, bedingt das Operiren mit sehr kleinen Linienstücken vermittelst des Cirkels und liefert den gesuchten Punkt durch einen einzigen, nicht selten sehr schiefen Schnitt. Es ist also auch hierbei nicht jede Hülfsconstruction mit Cirkel und Lineal vermieden, und wird man wohl öfter, ohne Wiederholung des Verfahrens, eine scharfe Orientirung des Tisches nicht erlangen können.

2. Das Verfahren nun, welches wir dem Praktiker als in allen Fällen leicht, bequem und sicher zum Ziele führend empfehlen möchten, und welches weder die Kenntniß der Lehmann'schen Sätze, noch andere Constructionsregeln voraussetzt, auch den Gebrauch des Cirkels nicht nothwendig macht, sondern auf rein mechanische Weise die Lage des Standortes auf dem Meßtischblatte mit aller erforderlichen Schärfe liefert, nachdem nur etwa drei größere oder kleinere Fehlerdreiecke erzeugt worden sind, — ein solches Verfahren, welches also allen Eingangs gestellten Anforderungen entspricht, liegt viel näher als alle vorhin aufgeführten Regeln und beruht auf der folgenden überaus einfachen Bemerkung. Denkt man sich nämlich das Meßtischblatt continuirlich gedreht und in jeder Lage desselben durch zwei der gegebenen Punkte und die entsprechenden auf dem Felde Visirlinien gezogen und ihre Durchschnittspunkte auf dem Blatte bemerkt, so werden diese Punkte in ihrer Gesammtheit eine krumme Linie — Scheitelcurve bilden, welche, wie schon aus elementaren Gründen klar ist, und wie wir zum Ueberflusse noch näher zeigen werden, einem Kreise sehr nahe kommt, und in welcher derjenige Punkt liegt, durch welchen die Visirlinien gehen müssen, wenn die beiden gegebenen Punkte auf dem Tischblatte in einer zur entsprechenden auf dem Felde parallelen Linie liegen. Da aber drei Punkte auf dem Blatte gegeben sind, so kann man je zwei derselben auf dreierlei Arten mit einander verbinden und erhält also auf beschriebene Weise drei verschiedene Curven, wovon jede den gesuchten Punkt — Standort — enthalten muß. Dieser kann also nur im gemeinschaftlichen Durchschnittspunkte aller drei Curven liegen und ist durch den letzteren vollständig bestimmt.

Die praktische Ausführung des hierdurch angedeuteten Verfahrens läßt sich nun einfach wie folgt bezeichnen:

Man orientire den Tisch vom Auge aus so genau als möglich, und ziehe nach den drei gegebenen Punkten die Visirlinien, welche im Allgemeinen ein Fehlerdreieck liefern werden. Man drehe hierauf das Tisch-

blatt vermittelst der Mikrometerschraube einmal nach der rechten und einmal nach der linken Seite um so viel, daß die beiden neuen, auf gleiche Weise entstehenden Fehlerdreiecke zu entgegengesetzten Seiten des ersteren liegen und etwas größer als diese sind. Bezeichnet man dabei, um Irrungen vorzubeugen, die drei gegebenen Punkte auf dem Tische mit a, b, c, und die Durchschnittspunkte der Visirlinien nach a und b, nach a und c, nach b und c beziehungsweise beim ersten Fehlerdreiecke mit γ, β, α, beim zweiten mit γ', β', α', und beim dritten mit γ'', β'', α'', so sind nun α, α', α'' und β, β', β'' und γ, γ', γ'', jedesmal drei Punkte der oben bezeichneten Curven. (Da schon α mit α' und β mit β' durch gerade Linien verbunden, eine genäherte Lage des Standortes liefern, so erfährt man hierdurch, nach welcher Seite das Blatt zu drehen ist, um das dritte Fehlerdreieck in der oben vorausgesetzten Lage zu erhalten.) Die Curven lassen sich, so weit wir ihrer bedürfen, mit um so größerer Sicherheit durch einen bloßen Freihandzug construiren, als die Punkte, durch welche sie gehen müssen, fast immer sehr nahe an einander liegen, die Curven selbst aber äußerst nahe eine constante Krümmung haben, nämlich Kreisbogen sind, außerdem durch die Punkte a, b; a, c; b, c gehen und sich in einem gemeinschaftlichen Punkte schneiden müssen, so daß bei einiger Uebung und Sorgfalt rücksichtlich ihrer Construction jede Willkürlichkeit sich von selbst ausschließt. In welch hohem Grade dieß der Fall ist, habe ich mich vielfältig und unter den verschiedensten Umständen praktisch überzeugt, und einige wenige Versuche werden für jeden Geometer hinreichen, um alle Zweifel in die vollkommene Zuverlässigkeit und ungemeine Förderlichkeit des Verfahrens zu beseitigen.

Sollte sich indessen zeigen, daß, nachdem bereits drei Fehlerdreiecke erhalten und die einander entsprechenden Eckpunkte derselben durch Bogen verbunden worden sind, diese Bogen sich erst in ihrer Verlängerung schneiden, daß also die anfängliche Orientirung noch sehr unrichtig war, so erhält man hierdurch den sichersten Fingerzeig, nach welcher Richtung das Meßtischblatt weiter zu drehen sey, um ein viertes Fehlerdreieck zu erhalten, welches nun ganz gewiß über dem gesuchten Punkte hinaus liegt. Da nun die drei Curvenbogen mit Sicherheit bis zu den respectiven Eckpunkten dieses neuen Fehlerdreiecks fortgesetzt werden können, und der Durchschnittspunkt in ihnen selbst und nicht mehr in ihren Verlängerungen liegt, so ergibt er sich mit derselben Bestimmtheit wie in dem oben zuerst angenommenen Falle.

Uebrigens braucht kaum bemerkt zu werden, daß, da die Bildung der Fehlerdreiecke sehr leicht und schnell von statten geht und da, je größer die Zahl derselben ist, um so bequemer die Curven gezogen werden,

es der Bequemlichkeit des ganzen Verfahrens keinen Eintrag thut, wenn man überhaupt statt drei etwa vier oder fünf Fehlerdreiecke nach einander bildet, die an der Stelle, wohin der gesuchte Punkt fallen wird, in kleineren Zwischenräumen auf einander folgen.

Nach dem bisher Ausgeführten ist ferner klar, daß das obige Verfahren unmittelbar und schneller als jedes andere den bekannten Ausnahmefall, in welchem das Problem keine oder nur eine sehr unsichere Auflösung zuläßt, anzeigt, den Fall nämlich, in welchem der Standort mit den drei gegebenen Punkten nahezu oder ganz genau im Kreise liegt. Auf das Stattfinden dieses Falles wird man nämlich sogleich schließen, wenn die drei Curven sehr nahe zusammenfallen und demgemäß ihr Durchschnittspunkt unsicher wird, und dieß zeigt sich schon auf das Bestimmteste, nachdem drei Fehlerdreiecke gebildet und ihre entsprechenden Eckpunkte durch Curvenbogen verbunden worden sind. Bei jeder anderen Lage des Standortes, und insbesondere dann, wenn die Entfernungen desselben von den drei Punkten unter sich sehr ungleich sind, werden sich immer wenigstens zwei dieser Bögen unter so großen Winkeln durchsetzen, daß ihr Schnittpunkt mit der nöthigen Schärfe erscheint.

Diese umständlichere Darlegung des Verfahrens schien durch den Umstand geboten, daß dasselbe, so nahe es liegt und so weniger theoretischen Auseinandersetzungen es erfordert, in keinem der mir bekannten Werke, welche diesen Gegenstand behandeln, erwähnt wird. In einigen Lehrbüchern über praktische Geometrie, z. B. jenem von Prof. Grunert, wird (S. 230) nach Bohnenberger zwar bemerkt, daß man den Standort näherungsweise dadurch auf dem Tischblatte bestimmen könne, daß man die sich correspondirenden Eckpunkte zweier Fehlerdreiecke durch gerade Linien verbinde und ihren Durchschnittspunkt bestimme. Aber abgesehen davon, daß sich auch bei nahe an einander liegenden Fehlerdreiecken die meistens ziemlich stark gekrümmten Curvenbogen mit einiger Genauigkeit zwar der Größe, aber nicht der Richtung nach durch ihre Sehnen ersetzen lassen, ist eine schnelle und sichere Bestimmung des Standortes auf diese Weise schon darum unmöglich, weil sich die drei Sehnen, die man ziehen kann, wohl niemals in einem Punkte treffen werden, und man also statt des richtigen, drei ungenaue Punkte für den Standort erhält.

3. Die oben mitgetheilte, auch dem weniger unterrichteten Praktiker zugängliche Auflösung erledigt, wie wir glauben, die immer noch häufig zu vernehmenden Einwürfe gegen die öftere Anwendbarkeit dieses nützlichen Problems. In der That wird man sich desselben nicht nur in

dem Falle, wo drei Punkte auf dem Blatte gegeben sind, wovon keiner sich zur Aufstellung des Instrumentes eignet, sondern auch in mehreren anderen Fällen mit Nutzen bedienen, die wir nun in Kürze anführen werden.

A. Wenn in einem der drei Punkte eine Aufstellung zwar möglich, aber für die Detailaufnahme nicht weiter von Nutzen wäre und nur den Zweck haben würde, eine Orientirungslinie nach einem neuen Standorte hin zu liefern, so wird man es vorziehen, sich unmittelbar auf diesem Standorte aufzustellen und denselben, wie oben auseinander gesetzt, aus den gegebenen Punkten durch Rückwärtseinschneiden zu bestimmen. Man gewinnt dadurch nicht nur an Zeit, sondern hat vermöge der gleichzeitigen Benutzung aller drei Punkte zugleich eine im Verfahren selbst liegende Controle und die Sicherheit, den richtigen Punkt erhalten zu haben, welche um so mehr in Anschlag zu bringen ist, als etwaige Orientirungsfehler, welche bei jener Hülfsaufstellung eintreten könnten, hierbei ganz vermieden werden.

B. Eine weitere, nicht minder bemerkenswerthe Anwendung läßt das Problem vermöge seiner leichteren Auflösung in dem Falle zu, wenn man zwar eine Orientirungslinie nach dem neuen Standorte hin bereits besitzt, der durch Seitwärtsabschneiden nach einem zweiten Firpunkte erhaltene Schnitt aber nicht ganz günstig ist, oder die Controle nach einem dritten Punkte nicht aushält, sondern ein Fehlerdreieck gibt, so daß man genöthigt wäre, durch eine neue Aufstellung des Meßtisches eine günstigere Orientirungslinie von einem anderen Firpunkte aus zu erheben oder die bereits gegebene zu verbessern, wodurch in beiden Fällen die Arbeit verzögert würde. Statt dessen wird man den einmal eingenommenen Standpunkt beibehalten, vermittelst der gegebenen Orientirungslinie den Tisch einstellen und nun den Standort mit Schärfe durch Rückwärtseinschneiden bestimmen. Die Zweckmäßigkeit dieses Verfahrens bedarf für den praktischen Geometer keiner weiteren Auseinandersetzung, denn es ist klar, daß es in allen Fällen das bequemste und sicherste Mittel darbietet, um die durch mehrere auf einander folgende mittelbare Orientirungen des Tisches eintretenden Fehler zu beseitigen und den jeweiligen Standort den Firpunkten möglichst genau anzuschließen.

Von den mannichfachen Anwendungen, deren die beschriebene rein mechanische und von allen geometrischen Lehrsätzen unabhängige Methode zur Lösung schwierig scheinender Aufgaben fähig ist, und welche der Leser selbst beifügen wird, mögen nur noch die folgenden zwei Erwähnung finden.

C. Die Lage zweier Punkte und die Entfernung eines derselben vom Standorte ist gegeben; es soll der Tisch orientirt, resp. der Standort bestimmt werden. Man beschreibe mit jener gegebenen Entfernung aus ihrem ebenfalls gegebenen Endpunkte einen Kreisbogen und bilde, nachdem der Meßtisch von Auge aus möglichst genau orientirt ist, mit Hülfe von drei oder mehreren Durchschnitten der nach den beiden Punkten auf dem Blatte und auf dem Felde gezogenen Visirlinien einen jenen Kreis durchsetzenden Bogen der in Art. 2 erwähnten Scheitelcurve, so wird man, wie nicht näher gezeigt zu werden braucht, den Standort aus einer einzigen Aufstellung des Tisches erhalten. Obgleich diese Aufgabe gewiß nur selten vorkommen wird, so schien sie doch darum erwähnenswerth, weil wohl jede andere Auflösungsart zwei Aufstellungen des Meßtisches erfordern würde.

D. Eine ähnliche Behandlung ergibt sich für die folgende Aufgabe: Die Lage dreier Punkte ist gegeben, wovon aber keiner von dem anderen aus sichtbar ist. Man besitzt ferner die Orientirungslinie von einem dieser Punkte nach einem vierten, — dem Standorte des Meßtisches, kann aber von diesem aus nicht zurückorientiren, weil sich nach dem entsprechenden Punkte des Terrains nicht visiren läßt; nach den beiden anderen gegebenen Punkten dagegen ist die Visirrichtung frei. Es soll nun der Meßtisch orientirt, beziehungsweise der Standort auf dem Blatte bestimmt werden.

Man orientire den Tisch vom Auge aus möglichst genau, bilde auf angegebene Weise mittelst der beiden sichtbaren Punkte die Scheitelcurve der Visirlinien und bestimme mit Schärfe den Punkt, in welchem sie die gegebene Orientirungslinie durchschneidet, so ist dieser der Standort auf dem Blatte. Eine Hülfsaufstellung ist auch hier nicht erforderlich, und es löst sich also diese Aufgabe, welche, wie die vorhergehende, meines Wissens noch nicht erörtert worden ist, auf ganz einfache Art.

Diese Aufgabe kann z. B. in gebirgigen Gegenden bei graphischen Triangulationen in Fällen vorkommen, wenn der gegebene Punkt, von welchem aus nach dem neuen Standorte rayonnirt werden kann, viel tiefer als dieser liegt, so daß man den letzteren vom ersteren, aber nicht umgekehrt diesen von jenem aus anvisiren kann."

XLIV.

Ueber Messung von Hauptbasen für trigonometrische Aufnahmen, von Fairman Rogers.

Nach einem Aufsatze desselben im Civil Engineer and Architect's Journal, April 1856, bearbeitet vom Bau-Inspector Reder in Osnabrück. — Aus der Zeitschrift des hannoverschen Architekten- und Ingenieur-Vereins, 1857, Bd. III S. 113.

Mit Abbildungen auf Tab. III.

Die große Wichtigkeit der genauesten Messung der Basislinien für ausgedehnte geodätische Operationen bedingt einen Apparat, welcher folgende drei Schwierigkeiten überwinden muß:

1) Herstellung der auf eine sichere bestimmte Einheit oder den Erdquadranten basirten genauen Maaßstäbe;

2) Vermeidung der Längung, resp. Zusammenziehung dieser Maaßstäbe bei verschiedenen Temperaturen und Witterungsverhältnissen;

3) einfache und sichere Manipulation mit diesen Maaßstäben, namentlich Leichtigkeit der genauesten Voreinanderbringung derselben.

Als Längeneinheit nimmt man jetzt allgemein den französischen Meter, wegen seiner, mehr wie irgend ein anderes Maaß, genau bestimmten Länge an.

Die Schwierigkeit, eine Metallstange mit einer anderen von so gleicher Länge zu machen, daß ihre Längendifferenz nicht bemerkbar ist, ist nicht sehr groß, wohl aber die, beide Stäbe derartig gleich lang zu machen, daß eine mehrtausendfache Ueberschlagung jedes der beiden Maaßstäbe eine gleiche Länge der so gemessenen Linie ergibt. Auf welche Schärfe es hierbei ankommt, ergibt allein die Ermittelung der genauen Meterlänge zu 39,36850154 amerikanischen Zollen (bei Messung der Küsten der Vereinigten Staaten.)

Die zweite Schwierigkeit, den Apparat trotz Aenderungen seiner Lage, der Temperatur und Feuchtigkeitsverhältnisse der Luft, in stets gleicher Länge zu behalten, ist nicht weniger groß.

Verschiedene Methoden sind deßfalls angewandt. Stahlketten, obgleich außerordentlich sorgfältig gemacht, haben, was allerdings auch vorauszusehen war, ein sehr schlechtes Resultat ergeben, indem einmal die

große Schwierigkeit, ja Unmöglichkeit der stets gleichen Anspannung, dann die der Unterstützung derselben bei der Messung, und endlich die Temperaturänderungen für geodätische Messungen naturgemäß zu große Fehler hervorrufen.

Glasstäbe haben sich ebenfalls als nicht brauchbar gezeigt; deßgleichen nicht solche aus Tannen- oder andern Holzarten, indem dieselben sich warfen oder zogen.

Die Hounslow-Heath-Basis ist der Vergleichung wegen mit vorstehend genannten Maaßstäben gemessen und ergab sich die Länge derselben:

bei Anwendung eines tannenen Maaßstabes = 27405,7607 Fuß,
bei Anwendung eines Glasstabes . . . = 27403,38 „
bei Anwendung von Stahlketten . . . . = 27402,38 „

Zur Vermeidung dieser für die fraglichen Messungen unzuträglichen Differenzen construirte Capitän Colby bei der Messung der Longh-Foyle-Basis im Jahre 1827 einen Compensations-Maaßstab auf folgende Weise:

Zwei auf einander liegende Stäbe, der eine von Eisen, der andere von Messing, sind in der Mitte mit einander fest verbunden, während die Enden beider sich frei bewegen. An jedem Ende dieses Maaßstabes ist ein Compensationshebel, proportionirt zu den Ausdehnungs-Verhältnissen der beiden verschiedenen Metalle, so angebracht, daß, während jene sich verändern, eine feine Platinaspitze am Hebel stets eine unveränderliche Entfernung von der Mitte des Apparates, resp. von der Platinaspitze des anderen Endes des Stabes bewahrt.

Zwei derartig construirte Maaßstäbe wurden mit Hülfe von Mikroskopen mit ihren Platinaspitzen möglichst genau vor einander gebracht und auf diese Weise die Messung mit ziemlich genügender Sicherheit beschafft. Die richtige Voreinanderbringung der Platinaspitzen ist hierbei die Hauptschwierigkeit und hält sehr auf.

Ein zweiter Compensations-Apparat ist von Simeon Borden, auf fast gleiche Principien basirt, construirt.

Die Längenmessung in Frankreich ist mit den Borda'schen Maaßstäben ausgeführt. Auf einem Platinamaaßstabe, dessen Ausdehnung vorher mit möglichster Sorgfalt bestimmt war, liegt ein, nur an dem einen Ende mit dem Platinastabe fest verbundener Kupferstab frei auf. Die freien auf einander liegenden Enden beider Stäbe haben eine sehr feine Eintheilung und wird mit einem Vernier davon abgelesen, so daß factisch ein metallenes Thermometer construirt ist, dessen genaue Beobachtung eine spätere Correction der damit als Maaßstab gemessenen Linie zuließ.

Bei allen vorstehenden Methoden ist keine Rücksicht auf die verschiedenen Wärme-Capacitäten der mit einander in Berührung gesetzten Metalle genommen.

Bei Colby's Apparate werden die absorbirenden Eigenschaften der Stäbe durch den Firniß-Anstrich ihrer Oberflächen nur theilweise ausgeglichen, indem die Querschnitte beider Stäbe gleich groß genommen waren.

Zur Beseitigung dieses Mißstandes wurden vom Professor Bache, welchem die Leitung der Aufmessung der Küsten der Vereinigten Staaten im Jahre 1845 — 46 übertragen war, sehr sorgfältige Untersuchungen über die verschiedenen Wärme-Capacitäten, die Leitungskraft und absorbirenden Eigenschaften von Eisen- und Messingstäben angestellt und unter Zugrundelegung dieser Erfahrungen folgender Apparat construirt:

Zwei Stäbe, der eine von Eisen, der andere von Messing, etwa 19 Fuß lang, sind an dem einen Ende durch eine Zwischenlage fest mit einander verbunden, während das andere Ende derselben (auf an dem äußeren Rahmen hängenden Rollen hängend) sich frei ausdehnen resp. zusammenziehen kann.

Aus Fig. 31 ergeben sich die verschiedenen Beziehungen dieses Apparates. D, B ist der Eisenstab, D, C der Messingstab, beide in D mit einander verbunden. Bei C ist der Fuß des Hebels C, A, welcher an dem Messingstabe D, C mit einem feinen Scharniere befestigt ist. Durch die in α angebrachte Springfeder wird der Hebel C, A an das Ende des Eisenstabes D, B in B angedrückt.

Die Hebelarme A, B und A, C stehen in dem genauen Verhältnisse der Ausdehnung von Eisen zu Messing. AB: AC = 1100:1748, wenn Eisen die Ausdehnung von 0,001258 (nach Smeaton) und Messing die Ausdehnung von 0,00186671 (nach Laplace) hat.

Es ergibt sich hieraus, daß, wenn durch Wärme-Einfluß der Eisenstab sich um die Länge BB^1 ausdehnt, der Messingstab die Mehrlänge von CC^1 erhält, wodurch der Hebel aus der Richtung ABC in die von AB^1C^1, unter unveränderlicher Beibehaltung des Punktes A, gebracht wird.

Mit A verbunden ist ein kurzer Eisenstab A, G, welcher vorn bei G einen polirten Achat von $^1/_4$ Quadratzoll Fläche als Berührungspunkt der Maaßstäbe hat.

Die Voreinanderbringung der Maaßstäbe ist die dritte Schwierigkeit.

Hierbei können die Maaßstabenden entweder zu wirklicher Berührung oder in unveränderliche Entfernung von einander durch ablesende Mikroskope gebracht werden.

Auf dem zweiten Ende des Maaßstabes über D ist zu diesem Zwecke der Bessel'sche Berührungshebel angebracht, dessen Construction Fig. 31 ergibt.

E ist eine zarte, um einen auf dem Stabende D befestigten Drehpunkt bewegliche Libelle.

Diese Libelle ist auf der inneren Seite etwas schwerer, so daß sie im natürlichen Stande eine etwas geneigte Lage annimmt. Auf der unteren Seite hat die Libelle einen kleinen Ansatz, wogegen sich der Stab F,H gegenlegt und durch welchen derselbe hinausgedrückt wird, wobei durch Hemmungen jede unzuträgliche Bewegung vermieden wird. Die Distanz zwischen den beiden Achaten ist demnach etwas größer wie 6 Meter, sie wird jedoch durch Einschieben des Stabes F,H bis zu dem Punkte, daß die hierbei mitbewegte Libelle einspielt, auf das richtige Maaß zurückgebracht, oder um es anders auszudrücken, der Maaßstab ist dann genau 6 Meter lang, wenn die Blase der Libelle in der Mitte steht.

In Wirklichkeit ist die Berührungslibelle nicht direct auf dem Maaßstabende befestigt, sondern an der Stange einer feinen Sectorlibelle, deren Drehungsmitte genau in der Achse beider Achate liegt und welche sich stets horizontal stellt, so daß bei Neigung der Maaßstäbe selbst, was bei unebenem Grunde häufig nicht zu vermeiden ist, die Lage der Berührungslibelle hiervon unabhängig ist.

Diese Sectorlibelle dient außerdem dazu, die Neigung der Maaßstäbe zu notiren, um hiernach die gemessene Länge der Linie später auf ihre wirkliche Länge zu reduciren.

Dieses sind die wesentlichsten Theile des Apparates.

Die Maaßstäbe hängen in Steigbügeln oder Rollen an einem eisernen Rahmen, welcher in einer Weißblechbüchse befestigt ist. Eine zweite Hülse umgibt die erste in einem Abstande von 4 Zoll und besteht der Zweck derselben darin, durch die ein- und abgeschlossene Luftschicht die Einwirkungen plötzlicher Temperatur-Aenderungen von dem Maaßstabe abzuhalten.

Mittelst Glasthüren in der Mitte und an den beiden Enden dieses, seines Aussehens wegen Tubus genannten Apparates werden die inneren Thermometer und Berührungspunkte beobachtet.

In einer Entfernung von 5 Fuß von den Enden jedes Tubus sind unterwärts Handhaben angebracht, womit 4 Arbeiter den Transport besor-

gen. Dicht an den Handhaben sind an dem Tubus Schildzapfen befestigt, welche in die Lager der Richtungs- oder Stellböcke passen.

Diese Stellböcke sind von Eisen und haben drei Füße, welche zum Zweck der Verstellung eine Einschiebevorrichtung (wie Fernröhre) besitzen. Durch jeden Fuß der Stellböcke gehen verticale Fußschrauben auf eine gußeiserne Grundplatte. Die Grundplatte liegt auf einem Rahmen von Holz. Durch die Oberplatte dieser Stellböcke geht eine verticale eiserne Schraube, deren Kopf, welcher das Auflager der Tuben bilden soll, eine Verschiebung in der Richtung der zu messenden Linie, so wie auch rechtwinkelig dagegen, vermittelst Schieberbewegung zuläßt. Ein hölzerner Maaßstab mit Libelle dient schließlich dazu, die Böcke in die richtige Entfernung von einander und horizontal zu stellen.

Vor dem Beginne der Messung ist eine Hauptarbeit auszuführen, nämlich die Prüfung der Maaßstäbe. Zu diesem Zweck sind zwei von Stein oder hartem Holze in einer Entfernung von 6 Meter von M. z. M. aufgeführt und solide befestigt, welche zur Verhinderung von Vibrationen mit einer hölzernen Umrammung versehen sind (Fig. 32). Beide Pfeiler liegen genau in der Richtung von Westen noch Osten. In einer Entfernung von 20 Fuß nördlich des östlichen Pfeilers befindet sich ein dritter Pfeiler. Die Köpfe aller drei Pfeiler liegen in ein und derselben horizontalen Fläche, und zwar in der Höhe der Stellböcke. Auf dem Kopfe des westlichen Pfeilers ist eine Messingplatte mit genau verticalem Ansatze eingelassen. Durch diesen Ansatz geht eine sehr feine Stahlschraube, die Berührungsschraube, deren viereckiges Ende eine genau verticale Fläche bildet. Auf dem andern östlichen Pfeiler befindet sich ein genau vertical stehender Stab, um welchen sich ein kleiner Spiegel dreht. Dieser nach Norden sehende Spiegel hat auf der hinteren Seite einen Ansatz, durch welchen eine sehr feine Stahlschraube mit rundem Ende durchgeht. Es möge schon hier erwähnt werden, daß gegen die Fläche der Berührungsschraube auf dem westlichen Pfeiler die achatene Messerschneide der Berührungslibelle und gegen den runden Kopf der Berührungsschraube des östlichen Pfeilers die Achatfläche des Berührungshebels des Tubus gegen zu liegen kommt.

Auf dem dritten, dem nördlichen, Pfeiler endlich ist ein Theodolit so aufgestellt, daß das mit einem verticalen Faden versehene Fernrohr in dem Spiegel des östlichen Pfeilers das Bild einer auf Papier gezeichneten Scala sieht, welche unter dem Fernrohre selbst vertical aufgestellt ist. Jetzt wird der Normalmaaßstab, unterstützt durch die Stellböcke, zwischen die Berührungsschrauben des „Vergleichers“ äußerst sorgfältig und

genau horizontal eingepaßt und vermittelst des Fadens im Fernrohre die Anzahl der im Spiegel sichtbaren Striche der Scala abgelesen und unter Vermerk der vermittelst angebrachter Thermometer ermittelten Temperatur der Enden und der Mitte des Normalmaaßstabes notirt.

Der Normalmaaßstab wird nun entfernt und einer der Tuben dafür substituirt. Bei gleicher Länge der Tuben mit dem Normalmaaßstabe wird ein gleicher Theil der Scala in dem Spiegel sichtbar seyn, während die vermittelte Differenz in der Anzahl der Theilstriche die Längendifferenz ergibt.

Vorstehende Vergleichungen werden sehr viele Male wiederholt und darnach die Länge der Tuben, mit Reducirung auf eine bestimmte Temperatur, festgesetzt. Die Scala ist hierbei so eingetheilt, daß auf eine Länge von 11,68 Zollen = 60 Theilstriche verzeichnet sind; der Zwischenraum zwischen zwei Theilstrichen beträgt mithin nahe $\frac{1}{5}$ Zoll, eine sehr gut zu beobachtende Entfernung.

Da nun die Scala nach Obigem 20 Fuß von dem Spiegel entfernt ist, so weist die Drehung des Spiegels um den Bogen, daß ein Theilstrich mehr wie früher gezählt wird, eine größere Länge des zwischen den Berührungsschrauben befindlichen Maaßstabes um 0,000157 Zoll nach.

Dieses außerordentlich sinnreiche Arrangement von Spiegel und Scala ist als Saron's Pyrometer bekannt und wurde früher bei magnetischen Beobachtungen benutzt.

Nachdem diese Vergleichungen und Prüfungen, welche Arbeit allein 2 bis 3 Tage in Anspruch nimmt, beendigt sind, wird der Anfangspunkt der Linie genau und dauerhaft markirt, die Linie selbst aufgeräumt und genau abgesteckt, und beginnt nun die eigentliche Messung.

Die ausführliche Beschreibnng dieser mit größter Sorgfalt vorzunehmenden Messung würde jedoch hier zu weit führen und unterbleibt deßhalb, da dieser Aufsatz nur bezweckte, die Principien, wonach die Apparate zu derartigen Messungen construirt werden, so wie die Genauigkeit, welche bei der ganzen Arbeit beobachtet werden muß, anschaulich zu machen und näher nachzuweisen.

XLV.

Ueber die Benützung von elektrischen und Volta'schen Apparaten zum Zünden von Sprengladungen und Minenöfen; von Professor Carl Kuhn in München.

Mit Abbildungen auf Tab. III.

Unter den vielen und mannichfachen Anwendungen, mit welchen die Forschungen im Gebiete der Elektricitätslehre in den letzten dreißig Jahren die Technik bereicherten, ist die Anwendung der Elektricität zum Zünden von Sprengladungen und Minenöfen als eine der interessantesten zu betrachten. Sowohl zum Sprengen von Felsen, um Straßen anlegen zu können, oder Flüsse zu reguliren, zum Betriebe des Bergbaues, bei Arbeiten in Steinbrüchen ꝛc., als auch bei Sprengungen, die zum Angriffe oder der Vertheidigung bei der Kriegführung an oder in Festungswerken, in Verschanzungen ꝛc. zweckdienlich seyn müssen, hat man bis zur neueren Zeit die mechanischen Zündungsmethoden benützt, die, so sinnreich auch einzelne derselben sind, dennoch so viele Nachtheile besitzen, daß die Beseitigung der letzteren durch weitere Ausbildung dieser mechanischen Zündungsmethoden kaum zu erlangen seyn dürfte.

Diese Nachtheile, welche die älteren Zündungsmethoden mit sich führen, wurden zwar von sachkundigen Männern schon in der gründlichsten Weise erörtert, und wir sagen daher nichts Neues, wenn wir die wichtigsten derselben hier wieder vorführen, ja wir müssen sogar in dieser Beziehung uns ganz und gar an die Erörterungen der Fachmänner halten, denen alle Erfahrungen zur Seite stehen, welche zur Beurtheilung eines derartigen rein praktischen Gegenstandes zu Rathe gezogen werden müssen; allein wir halten es für unsere folgenden Betrachtungen für nothwendig, ehe wir auf diese eingehen, eine kurze Vergleichung der mechanischen und elektrischen Zündungsmethoden vorzunehmen, um wenigstens im Allgemeinen, soweit dieses vom rein physikalischen Standpunkte aus zulässig ist, auf die Wichtigkeit des vorliegenden Gegenstandes die Aufmerksamkeit derjenigen hinzulenken, die sich häufig mit Sprengarbeiten zu beschäftigen haben, und denen eine weitere Gelegenheit zur Beseitigung jener Nachtheile sich nicht dargeboten hat.

Beiläufig sind es die folgenden Umstände, welche bei Sprengungen aller Art, sowohl für rein technische, als auch für rein militärische Zwecke die Nachtheile der älteren und mechanischen Zündungsmethoden überhaupt ausmachen:

1. Bietet keine dieser Methoden diejenige Sicherheit, um im Voraus die zu erfolgende Sprengung verbürgen zu können, wenn nicht die Zündung unmittelbar nach der hiezu vorgenommenen Einrichtung sogleich ausgeführt wird.
2. Ist jede derselben mit großen Gefahren für die Operateure, insbesondere für die dabei beschäftigten Arbeiter dadurch verbunden, daß die Explosion entweder früher erfolgt, als man dieselbe erwartet hat, oder zu einer Zeit stattfindet, in welcher dieselbe nicht mehr erwartet wird.
3. Kann ein fester Verschluß des Bohrloches oder Minenofens wegen der anzubringenden Zündungsvorrichtungen nicht vorgenommen werden, wenn man nicht Methoden in Anwendung bringen will, die entweder die Unsicherheit der Zündung oder die Gefahren erhöhen. Hierdurch wird aber einerseits die Wirkungsfähigkeit der Mine um ein Bedeutendes herabgesetzt, wenn man nicht die Pulverladung in entsprechender Weise erhöht, andererseits werden die Räume, welche mit der Mine in Verbindung stehen, mit den durch die Explosion erzeugten Gasen angefüllt, und so auf längere oder kürzere Zeit zum Aufenthalte untauglich gemacht.
4. Bei Sprengungen unter Wasser ist die Anwendung der gewöhnlichen Zündungsmethoden nur mit den größten Schwierigkeiten auszuführen, und ist die Sicherheit des Gelingens der Zündung außerdem nur sehr gering.
5. Die Ausführung gleichzeitiger Zündungen ist streng genommen mittelst der mechanischen Zündung nicht ausführbar, und selbst für unmittelbar aufeinander folgende Explosionen, wie sie unter Anwendung der aus Stopinen bestehenden Larivier'schen Zündwurst am sichersten vorgenommen werden kann, soll sie nach Aussage der Praktiker keine vollkommene Zuverlässigkeit darbieten.
6. Die Kosten der Herstellung einer Zündungseinrichtung nach den gewöhnlichen Methoden, sowie jene des zum Zünden erforderlichen Pulverquantums sind sehr bedeutend.
7. Die zur Ausführung einer Zündung nöthigen Vorbereitungen nehmen eine nicht unbedeutende Zeit in Anspruch, und erfordern bei gewöhnlichen Sprengungen zu viel Aufwand an Kräften.

Bei Sprengungen für Kriegszwecke kommen außer diesen Umständen noch die in Rücksicht, daß unter Anwendung der dort gebräuchlichen mechanischen Zündungsmethoden nicht zu jeder beliebigen Zeit die Explosion ausgeführt werden kann, daß zuweilen eine Mine früher oder später spielt, als die Wirkung derselben eintreten soll, daß das Vorbereiten einer Minen-

zündung auf längere Zeit nur zum Theil vorgenommen werden kann, daß die Ausführung von Sprengungen von der Zündmethode zu sehr abhängig gemacht ist ꝛc.

Diese Nachtheile werden durch die elektrischen Zündungsmethoden zum größten Theile ganz beseitiget, und es möchte daher zu erwarten stehen, daß nicht bloß für alle Arbeiten, bei denen bis jetzt Sprengungen vorgenommen wurden, diese neuen Methoden zur Anwenduug kommen werden, sondern daß unter Benützung dieser Mittel die Sprengarbeiten auch dann zur Ausführung kommen können, wo man bis jetzt dieselben aus einem oder dem anderen der in den vorhergehenden Erläuterungen enthaltenen Gründe vermeiden mußte.

Was die Gefahren betrifft, die mit der Anwendung irgend einer der elektrischen Zündungsmethoden verbunden sind, so können wir diese als gar nicht vorhanden betrachten, und wir können dieses nicht treffender darlegen, als wenn wir die eigenen Worte des amerikanischen Physikers Hare benützen, der sich um die Anwendung dieser Methoden sehr verdient gemacht hat, und der sich hierüber wie folgt ausspricht [21]: „Da das Schießpulver, indem es bei dieser Einrichtung in eine Röhre eingeschlossen ist, unmöglich durch einen allenfalls beim Einrammen erzeugten Funken entzündet werden kann, und da die Entzündung auf gar keine andere Weise als durch die galvanische Entladung bewirkt werden kann, so ist es unbegreiflich, wie bei dieser Sprengmethode ein Unglück geschehen kann, ausgenommen man will absichtlich einen Mord begehen, oder man läßt sich die unverzeihlichste Nachlässigkeit oder Unwissenheit zu Schulden kommen."

In Beziehung auf die Sicherheit, mit welcher eine Zündung auf elektrischem Wege und mittelst Volta'scher Ströme vorgenommen werden kann, mag vorläufig die Bemerkung ausreichen, daß jene hauptsächlich von der Sorgfalt, mit welcher die Zündung angelegt und eingerichtet wird, abhängig ist, von der Brauchbarkeit des Apparates aber in den meisten Fällen unabhängig gemacht werden kann, und daß man sogar im Allgemeinen auch Mittel besitzt, um die Sicherheit, mit welcher die Zündung vor sich gehen wird, im Voraus mit Gewißheit beurtheilen zu können.

Da zum Anlegen einer Zündung auf elektrischem Wege nur eine Verbindung des Bohrloches oder Minenofens mit dem Zündapparate mittelst Drähten hergestellt werden muß, so erlaubt diese Zündungsmethode die sorgfältigste Verdämmung, ja sogar die Herstellung eines luftdicht ver-

---

[21] R. Hare, über die Benützung des Galvanismus zum Sprengen von Felsen. Sillim Journal t. XXI p. 139; polytechn. Journal Bd. LI S. 16.

schlossenen Raumes; es ist dieß ein Umstand, der auf die Wirkungsfähigkeit der Explosion von dem größten Einfluß ist, und der, wie leicht zu sehen, noch manchen anderen als die vorher angegebenen Uebelstände der mechanischen Zündungsmethoden beseitiget, der aber außerdem den wesentlichen Vortheil darbietet, die Besetzung des Bohrloches oder Minenofens in der sichersten und wirksamsten Weise vornehmen zu können. Die Wirksamkeit der Explosion bei sorgfältig verdämmten Bohrlöchern hat sich durch vielfache Beispiele, wie sich auch erwarten ließ, bewährt. So erhielt Lyon[22] bei einer gleichzeitigen Sprengung von drei Bohrlöchern eine Masse Mauerwerk von 150 Tonnen (4200 bayer. Centner). Bei der zur Anlegung einer Eisenbahn vorgenommenen Sprengung des Round-Down-Felsens[23] wurden mittelst 18000 Pfund Pulver und unter Anwendung von drei Volta'schen Batterien ungeheure Felsenmassen abgesprengt, indem die beiläufige Berechnung der abgelösten Kreidefelsen 291666 Kubik-Yards (wobei 1 Kubik-Yard = 2 Tonnen) ergab. Von diesen ungemein großen Massen wurden 50000 Kubik-Yards behufs der Herstellung der Straße weggeräumt, und hätte man diese Sprengung durch die Arbeiten auf gewöhnlichem Wege ersetzen wollen, so wäre nach Cubitt's Angabe hiezu eine Zeit von sechs Monaten nöthig gewesen, und die Kosten dieser Operation hätten mindestens 7000 Pfd. Sterl. betragen. In den Downhill-Tunnels der Londonderry- und Coleray-Eisenbahn betrug die Größe der mittelst zweier Bohrlöcher und unter Anwendung von 18 Daniell'schen Elementen durch Entzündung von 3000 Pfd. Pulver abgesprengten Masse beiläufig 30000 Tonnen.[24] Derartige Effecte können auf gewöhnlichem Wege nicht erlangt werden, ja es können sogar die Arbeiten dieser Art ohne bedeutenden Kostenaufwand gar nicht einmal durchgeführt werden. Aus den bei der Ausgrabung des Hafens in Cherbourg vorgenommenen Sprengungen mittelst Elektricität, wo man mittelst dreien gleichzeitig gezündeten Minen fast 300000 Kubikmeter Felsen ablöste, ergab sich nach einer Berechnung von Dussand und Rabattu, daß die Wirkung der durch Elektricität entzündeten Minen sich zur Wirkung ähnlicher nach dem gewöhnlichen Verfahren entzündeten verhält, wie 6 zu 5, also um ein Sechstel größer ist als diese.[25]

---

[22] Felsensprengung mittelst Galvanismus; polytechn. Journal Bd. LXXXVII S. 78.

[23] Polytechn. Journal Bd. LXXXVII S. 462.

[24] Große Felsensprengung mittelst der galvanischen Batterie ꝛc.; polytechn. Journal Bd. CIII S. 263.

[25] Polytechn. Journal Bd. CXXXV S. 371.

Die Zündung von Pulverladungen durch elektrische Wirkungen wurde seit der Mitte des vorigen Jahrhunderts schon oft vorgenommen; jedoch sind die älteren hierüber bekannt gewordenen Resultate so unvollständig, daß sich dieselben zur Beurtheilung der angewendeten Zündungsmethoden nicht benützen lassen. In neuerer Zeit sind aber viele Versuche über die Anwendung der Elektricität, theils zum Felsensprengen, zum Sprengen in Steinbrüchen und unter Wasser, dann in Bergwerken, theils aber auch zum Zünden von Minenöfen für militärische Zwecke vorgenommen worden, welche zum Theil so vollständig zur Mittheilung gekommen sind, daß es einigermaßen möglich seyn dürfte zu beurtheilen, in wie weit es angeht, diese neuen Zündungsmethoden zum allgemeinen Gebrauche zu empfehlen, und welche derselben sich hiebei am vortheilhaftesten zeigen könnte.

Zur Zündung von Minenöfen mittelst Elektricität hat man bis jetzt fast alle Mittel, welche in den betreffenden Theilen der physikalischen Disciplin ihre theoretische Erörterung finden, angewendet; es hat sich dabei gezeigt, daß man

1) unter Anwendung der Maschinen-Elektricität ohne Verstärkung,
2) unter Anwendung der Elektrisirmaschine, die mit einer Leidner Flasche zu einem Apparate zusammengestellt ist, also mit Hülfe des elektrischen Entladungsfunken,
3) mit Benützung des Volta'schen Stromes, wie dieser durch eine zusammengesetzte Kette erzeugt wird,
4) unter Anwendung des durch einen Volta'schen Strom erzeugten secundären Stromes, also mit Hülfe des elektrischen Inductions-Apparates,
5) unter Benützung der durch einen kräftigen Magneten erzeugten Inductionsströme, nämlich mit Hülfe des magneto-elektrischen Inductions-Apparates

die Entzündung von leicht explodirbaren Pulversorten bewerkstelligen kann, und so geht aus allen hierüber bekannt gewordenen Resultaten hervor, daß jedes der hier angeführten Mittel für die Zündung von Minenöfen innerhalb gewisser Gränzen brauchbar ist.

Unter allen über diesen Gegenstand mir bekannt gewordenen Berichten besitzt aber kein einziger jene Vollständigkeit, um mit Sicherheit entnehmen zu können, welche der elektrischen und galvanischen Zündungsmethoden für den praktischen Gebrauch den Vorzug verdienen dürfte; aber für die Praxis ist gerade diese Frage von der größten Wichtigkeit, indem in keinem einzigen Falle der Praktiker in den Stand gesetzt seyn dürfte, selbst die Versuche in der Ausdehnung anstellen zu können, um von der Brauchbarkeit eines Apparates sich gehörig versichern, oder entscheiden zu können, welche Methode für einen vorliegenden Fall die vortheilhafteste ist. Außerdem

kann wohl in den wenigsten Fällen, für welche die Zündung von Minenöfen als eine häufig vorkommende Arbeit anzusehen ist, angenommen werden, daß hiezu eine Sammlung von physikalischen Apparaten zur Verfügung steht, welche es gestattet, diejenigen Instrumente auszuwählen, welche für eine beabsichtigte Sprengung am vortheilhaftesten erscheinen. Es ist vielmehr aus vielen Gründen für den praktischen Gebrauch eine unabweisbare Nothwendigkeit einen bestimmten Apparat zu besitzen, dessen Einrichtung und Behandlung jedem Arbeiter leicht zugänglich ist, und der allen Bedingungen genügt, welche bei einer Zündung von Sprengladungen oder Minenöfen zu erfüllen sind.

Es gibt zwar einzelne Fälle, in welchen die Umstände so günstig sind, daß diese Frage für dieselben von keinem großen Belange ist; aber diese Fälle stehen entweder nur vereinzelt da, und wiederholen sich höchst selten, oder sie sind nur als Versuche und Uebungen zu betrachten, die mit der Erörterung dieser Frage in keinem innigen Zusammenhange stehen. So sind z. B. die großen in England zur Anlegung von Schienenwegen ausgeführten Sprengungen, bei welchen bedeutende Volta'sche Batterien zur Ausführung der Arbeit benützt werden mußten [26], eben so wenig, wie jener Versuch, um von einem Ufer der Meerenge Canal la Manche (zwischen England und Frankreich) zum anderen ein Geschütz abzufeuern, wo man bekanntlich unter Benützung der unterseeischen Telegraphenlinie eine Kupferzinkbatterie von 240 Elementen, jedes von 1 Quadratdecimeter Oberfläche anwendete, zur Entscheidung der Frage maaßgebend, ob man für Sprengungen mit Vortheil der Zündung mittelst Volta'scher Ströme sich bedienen kann, oder nicht. Für diese und derartige Fragen überhaupt hat man sich zur gründlichen Beurtheilung und Beantwortung derselben lediglich die normalen Fälle, wie sie in der Praxis am häufigsten vorkommen, vor Augen zu stellen, und dabei den wichtigen Umstand zu berücksichtigen, daß überall, wo die Zündung von Minen als eine periodisch sich wiederholende Arbeit darstellt, mit deren Ausführung jeder Arbeiter, dem auch alle physikalischen Kenntnisse fehlen, vertraut gemacht werden muß.

Es möchte daher nicht uninteressant seyn, die bis jetzt in der Praxis angewendeten elektrischen Zündungs-Methoden einer näheren Untersuchung zu unterwerfen, und zu entscheiden zu versuchen, in wie weit jede derselben für die Anwendung genügt, oder welche Vereinfachungen und Verbesserungen noch vorzunehmen seyn dürften, damit den gemachten Anforderungen entsprochen werden könne; ferner welche Zündapparate schon jetzt

---

[26] A. a. O.

für die Anwendung sich eignen, und ob für alle in der rein technischen, sowie in der militärisch technischen Praxis eine und dieselbe Zündungsmethode zulässig ist oder nicht.

Wenn ich die Lösung einer derartigen umfassenden Frage versuche, so liegt der Grund hauptsächlich darin, daß ich von den seit fast sieben Jahren in diesem Gebiete mir gesammelten Erfahrungen Gebrauch machen möchte, um die Untersuchungen über den fraglichen Gegenstand auf diejenigen Umstände hinzulenken, die insbesondere zur Entscheidung der Frage selbst von Einfluß sind. Ferner sollen aber auch die folgenden Erörterungen dazu dienen, um zu zeigen, wie man das Zünden von Sprengladungen und Minenöfen unter allen vorkommenden Umständen in der Praxis auszuführen hat, ohne daß hiebei aber alle Einzelheiten, die dem Praktiker selbst zur Entscheidung überlassen werden können, in Rücksicht kommen werden.

I.

Allgemeines über jede der einzelnen elektrischen Zündungsmethoden.

A. Zündung mittelst des elektrischen Entladungsfunkens.

Die Zündung einer Sprengladung oder eines Minenofens durch den elektrischen Entladungsfunken kann man entweder mit alleiniger Benützung der Elektrisirmaschine, oder mit Hülfe der letzteren, die mit einer Leidner Flasche zu einem elektrischen Apparate verbunden wird, ausführen.

Um mit alleiniger Benützung der Elektrisirmaschine eine Zündung vorzunehmen, läßt man sowohl von dem negativen, als auch von dem positiven Conductor einen Metalldraht, der die hinreichende Festigkeit gegen Traction besitzt, ausgehen, führt diese Drähte isolirt von einander so, daß der mit dem positiven Conductor verbundene mit dem Erdboden in keiner Weise in leitender Berührung steht, bis zum Bohrloche oder zum Minenofen, überhaupt bis zu jener Stelle, an welcher die Pulverladung eingelegt werden soll. In das Bohrloch oder in den Minenofen wird eine Patrone gebracht, die mit einem leicht entzündlichen und explodirbaren Stoffe angefüllt ist, in welchem die sehr nahe gegenüberstehenden Enden zweier Metalldrähte sich befinden, die unter sich vollständig isolirt bleiben, und außerhalb der Patrone noch bis zu einer angemessenen Länge hervorragen. Das äußere Ende jeder dieser beiden Patronendrähte wird nun in feste und leitende Verbindung mit einem der vorhin genannten Leitungsdrähte gebracht, eine sorgfältige Isolirung der Stücke der Leitungsdrähte die mit der Patrone im Minenofen oder im Bohrloche sich befinden, bewerkstelliget, und hierauf die Besetzung und Verdämmung in

passender Weise, aber so vorgenommen, daß jede Oeffnung in der Nähe des Ofens vermieden wird.

Wird nun die Elektrisirmaschine in Thätigkeit versetzt, so erfolgt, wenn die Zündung sorgfältig angelegt wurde, in demselben Augenblicke die Explosion der eingesetzten Patrone, in welchem die Scheibe der Elektrisirmaschine gedreht wird.

Bei der Zündung mittelst verstärkter Elektricität wird die Leitung ꝛc. in derselben Weise angelegt, wie dieß eben erwähnt wurde; jedoch wird man hiebei, vorausgesetzt daß das innere Belege der Flasche mit positiver Elektricität geladen ist, den einen Leitungsdraht nicht vom positiven Conductor der Maschine, sondern von einer Stelle ausgehen lassen, die in dem Augenblicke, in welchem die Zündung erfolgen soll, in leitende Verbindung mit dem inneren Belege der Flasche gebracht werden kann; der andere Leitungsdraht geht wie vorher, von dem negativen Conductor der Maschine, nämlich von dem Reibzeuge aus.

Wie die Bestandtheile der Maschine selbst in zweckdienlicher Weise angeordnet werden müssen, soll weiter unten näher beschrieben werden. — Man ersieht aus diesen Erörterungen, daß zur Herstellung einer elektrischen Zündung die folgenden drei Elemente erforderlich und ausreichend sind:

1) Ein zweckmäßig eingerichteter Zündapparat.
2) Eine in geeigneter Weise angelegte Leitung.
3) Eine brauchbare Patrone.

Was den Zündapparat betrifft, so muß dieser vor Allem eine in der sorgfältigsten Weise eingerichtete Elektrisirmaschine seyn, die mit einer oder zwei Scheiben von gehöriger Oberfläche versehen seyn muß, je nachdem man mittelst verstärkter Elektricität oder mit dem Entladungsfunken der Maschine allein mit Sicherheit die Zündung vornehmen will. Die gehörige Beschaffenheit der Reibzeuge, das feste Anschließen derselben an die Scheiben, die geeignete Isolirung der letzteren vom Gestell der Maschine und von den Reibzeugen ꝛc. sind nothwendige Bedingungen. Außerdem ist es aber auch erforderlich, daß die Scheiben beständig in trockenem Zustande erhalten werden. Diesem so wichtigen Umstande wird schon theilweise Genüge geleistet, wenn die Maschine von einer gut anschließenden und isolirenden Hülle umgeben ist, die das Eindringen der Feuchtigkeit hindert, und überhaupt den Luftaustausch des Raumes der Maschine und der äußeren Luft so weit als möglich beseitiget.

Nicht überflüssig ist es aber, neben dieser Einrichtung die Maschine mit einer geeigneten Wärmevorrichtung zu versehen, durch welche vor der Zündung das Trocknen der Scheiben und überhaupt das Trockenhalten

des inneren Raumes der Maschine bewerkstelliget werden kann. Dieser letztgenannte Umstand ist es insbesondere, der die Anwendbarkeit der Elektrisirmaschine lange Zeit in Zweifel stellte, und welcher Ursache war, daß man diese Zündungsmethode, trotzdem daß sich ihre Brauchbarkeit als sehr vortheilhaft erwies, wieder aufzugeben genöthiget war.[27] Thomson[28] will diesem Uebelstande dadurch vorbeugen, daß er den ganzen Zündapparat in einen luftdichten (!) Kasten einschließt, in welchem sich ein kleines Gefäß getrockneten salzsauren Kalkes (vielmehr Chlorcalcium) befindet. Daß das bloße Einhüllen der Maschine in einen gut schließenden Kasten in vielen Fällen ausreicht, um den Apparat gegen das Feuchtwerden längere Zeit und unter vielen Umständen zu schützen, haben auch die neuesten Versuche, namentlich die von Gätschmann[29], jene des Frhrn. v. Ebner[30] und dann die von mir selbst angestellten vollkommen bestätiget.

Um die Wirksamkeit einer solchen gut anschließenden Hülle, mit welcher die Elektrisirmaschine bei praktischen Anwendungen umgeben seyn muß, zu zeigen, will ich einige der Versuche erwähnen, die aus höherem Auftrage im Cadeten-Corps in den Monaten November und December 1856, dann im Januar 1857 mit einem unter der Leitung des österreichischen Majors Frhrn. v. Ebner ausgeführten trefflich ausgestatteten Zündapparate angestellt wurden. Bei dem ersten und zweiten Versuche war die Maschine jedesmal zuerst in einem gut geheizten Locale, wo die Temperatur beiläufig + 16° R. war, aufgestellt, und wurden mehrere Zündversuche durch Sprengung von Patronen, die im Turnhofe an einer Stelle eingegraben waren, zu welcher ein in der Luft ausgespannter Messingdraht von 1800 bayer. Fuß Länge führte, und wobei die Bodenleitung benützt wurde, vorgenommen. Hierauf kam die Maschine ins Freie, wo während der Versuche bei den ersten Zündungen die Temperatur + 1,0° R., bei den zweiten dieselbe etwa — 1,0° R. im Mittel stattfand, und trotzdem, daß jedesmal entweder etwas Regen oder Schnee fiel, leistete der Apparat während mehrstündiger Dauer der Versuche seine Dienste.

Bei dem dritten Versuche befand sich der Apparat zwar wieder im Freien, er war aber vorher etwa 24 Stunden in einem kalten (keller-

---

[27] Polytechn. Journal Bd. XLII S. 387 und Bd. LI S. 18.

[28] R. W. Thomson; Anwendung der Leidner Flasche oder der elektrischen Batterie zum Felsensprengen. Polytechn Journal Bd. XC S. 235.

[29] M. S. Gätschmann; die Zündung von Sprengschüssen durch den elektrischen Funken Freib. Jahrb. für den Berg- und Hüttenmann, Jahrg 1853, S. 280. Polytechn. Journal Bd. CXXVIII S. 424.

[30] Frhr. v. Ebner; über die Anwendung der Reibungs-Elektricität zum Zünden von Sprengladungen. Sitzungsberichte der mathematisch-naturwissenschaftl. Classe der kaiserl. Akademie der Wissenschaften zu Wien, Bd. XXI S. 85.

artigen) feuchten Locale neben einem Brunnen mit laufendem Wasser auf steinernem Boden aufgestellt gewesen; die Zündungen erfolgten, so lange die Maschine im Freien verblieb, ganz sicher, und erst dann, als dieselbe in das geheizte Local gebracht worden war, versagte sie ihre Dienste so lange, bis die nunmehr mit Feuchtigkeit beschlagenen Scheiben durch Anwendung der Wärmevorrichtung gehörig getrocknet worden waren. Bei dem Versuche Nr. 5 wurde die Maschine in der Nähe des Gasteig-Abhanges, östlich des städtischen Brunnenhauses, aufgestellt. Sie wurde nämlich zur Ausführung der Versuche an einen Platz, der Raum genug darbot und starken Luftströmungen nicht zugänglich ist, gebracht, nachdem dieselbe während etwa 30 Stunden in einer schmalen, wenige Fuß hohen Wassergallerie, an deren Sohle die Wasserzuflüsse zu dem Brunnengebäude angesammelt sich befinden, aufgestellt gewesen war. Hier war zwar die Elektricitätsentwickelung am Anfange der Versuche so gering, daß das Laden der mit der Maschine verbundenen Flasche nicht erfolgte, aber nach etwa 5 Minuten, nachdem die Drehung der Scheiben öfters wiederholt worden war, und eine schwache Erwärmung durch Einwirkung des Sonnenlichtes eingetreten war, gelang jeder der nachher vorgenommenen Versuche. Bei den Versuchen Nr. 6 war die Maschine im Freien (im Turnhofe des k. Cadeten-Corps) aufgestellt, und wurde schon $1\frac{1}{2}$ Stunden vor dem Beginne der Versuche (10. Jan. 6 — $7\frac{1}{2}$ Uhr Morgens) ins Freie gebracht, wo im Mittel während der Dauer der Arbeiten die Temperatur — 5,0° R. betrug; auch hier bewährte sich die Zweckmäßigkeit der Einrichtung in vollem Maaße, indem keine der vorgenommenen Zündungen versagte, und es waren dazu im Mittel nur beiläufig 8 Umdrehungen der Scheiben nöthig, um die Flasche jedesmal ziemlich stark laden zu können.

Durch alle diese Versuche wurde also auch die Thatsache bestätiget, auf welche schon vor längerer Zeit die Vergleichung der Größe des Dampfdruckes der Luft in Zimmern mit der im Freien geführt hat, daß nämlich die Menge des in Nebel oder Dampfform in einem nicht luftdicht abgeschlossenen Raume enthaltenen Wassers mit der äußeren Luft nie gleich ist, sondern daß im Allgemeinen, selbst bei gleicher Temperatur der äußeren Luft und des abgeschlossenen Raumes, in letzterem der Dampfdruck größer als jener der Luft ist, daß hingegen hier die in Nebelform schwebende Wassermasse, also der Feuchtigkeitszustand, größer als in abgeschlossenen Räumen ist.

Wenn aber ein Zündapparat längere Zeit im Freien, insbesondere während eines Regens, oder während überhaupt Niederschläge erfolgen, sich befindet, oder wenn derselbe von einem Raume nach einem anderen gebracht wird, dessen Temperatur bedeutend verschieden von jener ist, und

es ist ein ganz vollkommenes Abschließen des Maschinenraumes nicht möglich, oder wenn der Apparat längere Zeit in einem Raume von sehr niederer Temperatur verbleiben muß, so ist auf ein sicheres Eintreten der Zündung nur dann zu rechnen, wenn der Apparat vor seinem Gebrauche erwärmt wird. Erwärmungsvorrichtungen wurden zuerst von Gätschmann[29] und Ebner[30] bei den zu elektrischen Zündungen benützten Elektrisirmaschinen gebraucht. Gätschmann umgab die Elektrisirmaschine mit einem hölzernen mit Schiebdeckel versehenen Kasten, „dessen Inneres durch zwei mit Blechschirm und Dampfabzugsrohr versehene Lampen in einer gleichförmigen Temperatur von hinreichender Höhe erhalten werden konnte." Frhr. v. Ebner umgibt den Zündapparat mit einem Gehäuse, dessen Wände aus starkem Leder bestehen, während das Dach des Gehäuses aus Blech gearbeitet ist. „Die Einrichtung des Gehäuses (an der Ebner'schen Maschine) erlaubt den Apparat in die Leitung einzuschalten, die Flasche zu laden und zu entladen, ohne daß ein Oeffnen oder Abheben desselben erforderlich ist." Am Boden des Maschinenkastens ist eine durch einen Schieber verschließbare Oeffnung angebracht, in welche ein Blechrohr eingesetzt werden kann, welches von einem kleinen Blechofen ausgeht, der mit Kohlenfeuer gespeist werden kann. Diese Erwärmungsvorrichtung gestattet lediglich die Erwärmung der Luft im Maschinenraum, ohne irgend welchen Kraftverlust der Maschine zu erzeugen, und ist so wirksam, daß wenn die Scheiben auch sehr feucht wären, die gehörige Trockenheit des Apparates innerhalb kaum einer Stunde wieder hergestellt werden könnte. Ueberhaupt besitzt die v. Ebner'sche Einrichtung des elektrischen Zündapparates einen derartigen Grad von Vollständigkeit, daß wir nicht umhin können, auf dieselbe mehrmals wieder zurückzukommen.

Die Leitung ist das System von guten Leitern der Elektricität, welches die Conductoren der Elektrisirmaschine mit den Drahtenden der Patrone verbindet, und durch welches die Entladung des elektrischen Stromes nur an einer bestimmten Stelle, nämlich innerhalb der Patrone selbst, bewerkstelliget wird. Soll aber diese letztere angestrebte Bedingung erfüllt werden, so muß die Leitung so angeordnet seyn, daß an keiner Stelle derselben ein Elektricitätsverlust stattfinden kann, d. h. sie muß von allen Leitern der Elektricität, die nicht zum Leitungssysteme selbst gehören, in geeigneter Weise isolirt bleiben.

Da der Erdboden bekanntlich für den elektrischen Strom für bedeutend große Strecken eine ausreichende Leitungsfähigkeit besitzt[31], die Lei-

---

[31] Priestley's Geschichte der Elektricität, übersetzt von Krünitz. Stralsund 1772, S. 71 u. f.

tungsfähigkeit des feuchten Erdreichs aber, sowie großer Wasserstrecken für den elektrischen Entladungsstrom bei den größten Entfernungen, auf welche noch Zündungen ausgeführt werden wollen, ausreicht, um mit Sicherheit die Zündungen vornehmen zu können[32], so wird man bei allen mittelst des Entladungsfunkens der Elektrisirmaschine und der Leidner Flasche vorzunehmenden Zündungen den Erdboden oder eine zwischen dem Minenherde und Minenofen befindliche Wasserfläche als einen Theil der Leitung benützen, und zwar wird man den vom negativen Conductor ausgehenden Draht zu diesem Zweck in geeigneter Weise mit dem Boden in Verbindung setzen. Es ist also bei Anwendung des elektrischen Zündapparates nur eine einfache Leitung in allen Fällen ausreichend, ja die Zündung geht sogar sicherer vor sich, als wenn man hiezu zwei isolirte Drähte benützt. Der zweite Theil der Leitung, die einfache Leitung nämlich, ist gewöhnlich ein Metalldraht, der von einer Stelle des Apparates ausgeht, die im Augenblicke der Zündung mit dem innern Belege der geladenen Flasche durch eine einfache Vorrichtung leitend verbunden werden kann. Im Allgemeinen ist es gleichgültig, von welcher Beschaffenheit der für die Leitung gewählte Draht, und von welcher Dicke derselbe ist. Gätschmann[29] wählte hiefür unübersponnenen Kupferdraht, während bei den ausgedehnten Anwendungen, die von dieser Zündungsmethode in Oesterreich, und zwar für Sprengungen von Felsen sowohl, als auch für militärische Zwecke gemacht wurden [30], fast immer ein Messingdraht von $\frac{1}{3}$ Wien. Linie Dicke (0,73 Millimet.) benützt wurde, von welchem das Gewicht einer Meile dieser Drahtsorte 50 österr. Pfund (oder 28 Kilogr.) beträgt. Gegen die Anwendung des so dünnen Messingdrahtes aber haben sich bei den dießseitigen Versuchen, wo sowohl größere als auch kürzere Drahtlängen jener Drahtsorte oft zur Benützung kamen, manche Bedenken erregt. Der Messingdraht, selbst der von $\frac{1}{2}$''' Dicke, wird nämlich bei öfterem Gebrauche als Leiter der Elektricität sehr spröde, und diese Eigenschaft erhöht sich in bedeutendem Maaße, wenn derselbe einige Zeit in der Luft ausgespannt und den Temperatur- und wechselnden Witterungs-Einflüssen ausgesetzt wird. Der Eisendraht von derselben Dicke, den ich bei vielen Versuchen schon zu verwenden Gelegenheit hatte, leistet bessere Dienste, und wird mit großem Vortheil und ausreichender Sicherheit für Zündungen verwendet werden dürfen, wenn man Sorten desselben von $^1{}_2$ bis $^3/_4$''' (bayer.) Dicke als Leitungsdraht wählt. Daß der Kupferdraht ebenso benützt werden kann wie dieser, bedarf

---

[32] Priestley's Geschichte der Elektric., S. 59; Philos. Transact 1747, t. XLIV p. 290.

wohl keiner weiteren Erörterung; jedoch möchte derselbe dem Eisendraht nicht bloß nicht vorzuziehen seyn, sondern diesem sogar in vielen Beziehungen nachstehen. Es mag hier noch die Bemerkung ausreichen, daß der verzinkte Eisendraht von mäßiger Stärke für die hier in Rede stehenden Leitungen das zweckmäßigste Material seyn dürfte.

Der wichtigste Theil der ganzen Zündungseinrichtung ist offenbar das Zündobject selbst, nämlich die Patrone. Die Brauchbarkeit der Patrone hängt vorzugsweise von der Pulversorte ab, die durch den elektrischen Funken gezündet werden soll, und mit der die Patrone gefüllt werden muß. Zum Entzünden einer kleineren oder größeren Pulvermasse ist nicht bloß ein intensiver Funke nothwendig, sondern es muß auch dieser eine gewisse Dauer haben, damit die Entzündung des Pulvers vor sich gehen kann. Die Dauer des elektrischen Entladungsfunkens, bekanntlich weniger als ein Milliontel einer Secunde [33], ist aber, selbst bei Anwendung einer starken elektrischen Batterie, nicht ausreichend, um Schießpulver entzünden zu können. Die Entzündung erfolgt nämlich, wie bekannt, wenn man die Entstehung des Stromes durch ein geeignetes Mittel verzögert [34], welches zugleich gestattet, daß sich die Pulvermasse zuerst stark genug erwärmen kann. Meine Versuche haben mir gezeigt, daß wenn man Mehlpulver (sehr fein vertheiltes Schießpulver) mit sehr feiner Eisenfeile, der etwas Kohlenpulver beigemengt ist, innig vermengt, man es dahin bringen kann, um gewöhnliches Schießpulver mittelst des elektrischen Funkens zu entzünden. Es möchte aber dennoch die Benützung des Schießpulvers für den vorliegenden Zweck nicht anzurathen seyn, da die Zündung nicht so sicher erfolgt, als es bei den meisten Fällen, in welchen elektrische Zündungen zur Anwendung kommen, erforderlich ist. Unter allen Zündmischungen, die für solche Zwecke vorgeschlagen wurden [metallischer Arsenik mit chlorsaurem Kali, Knallsilber, Knallqueckſilber, Schwefel mit chlorsaurem Kali, Phosphorpyrophore ꝛc.], möchte die von Varrentrapp angegebene, aus Schwefelantimon und chlorsaurem Kali im Gewichtsverhältnisse 1:2 zusammengesetzte die geeignetste seyn. Diese Zündmischung wurde auch von Gätschmann [35] mit Vortheil angewendet. Die von Ebner benützten Patronen sind mit einer Mischung aus gleichen Theilen

---

[33] Philos. Transact. Jahrg. 1834, p. 583; Poggend. Annal. Bd. XXXIV S. 464.

[34] Bei gewöhnlichen elektrischen Versuchen erreicht man diesen Zweck, wenn man in den mit dem inneren Belege der Flasche in Verbindung zu setzenden Metalldraht (Leiter) eine kurze Wassersäule oder eine nasse Schnur einschaltet.

[35] Polytechn. Journal Bd. CXXVIII S. 425.

von Schwefelantimon und chlorsaurem Kali [36] gefüllt. Diese Zündmischung scheint auch nach den von mir ausgeführten Versuchen allen Anforderungen zu entsprechen. Sie besitzt eine Entzündungs- und Explosionsfähigkeit, die nur dem Knallgase eigen ist, und neben diesen Eigenschaften besitzt dieselbe noch die, daß sie sich ohne bedeutende Mühe bereiten, und in gut gefertigten Patronen ohne Gefahr transportiren und conserviren läßt. Ihre Wirksamkeit als Knallpulver nimmt nur um Weniges ab, wenn man dieselbe mit etwas Mehlpulver versetzt, und sie kann daher bis jetzt als der brauchbarste Zündsatz für elektrische Zündungen angesehen werden. Bei der Anwendung ist es aber erforderlich, daß der Zündsatz in ganz trockenem Zustande verbleibt. In diesem Zustande besitzt dieselbe auch ein, wenn nur geringes Leitungsvermögen für Volta'sche Ströme, das natürlich um ein Bedeutendes erhöht wird, wenn die Patrone im Innern feucht geworden ist. Von dieser Eigenschaft der genannten Zündmischung habe ich bei Gelegenheit meiner Versuche im December 1856 mich öfters überzeugt. Es wurde nämlich in die obengenannte Messingdrahtleitung an der Zündstelle eine Patrone und anstatt der Elektrisirmaschine eine Kupferzinkbatterie von 4 Elementen [37] und ein galvanischer Multiplicator eingeschaltet. Unter Anwendung von ganz brauchbaren Patronen, die mit dem Ebner'schen Zündsatze gefüllt waren, und in welchen die Drahtenden etwa um $^1/_4 - ^1/_3$ Linie von einander entfernt sind, konnte nach jedesmaligem Schließen der Kette ein deutlicher Ausschlag (von beiläufig 3°) wahrgenommen werden, obgleich der Leitungswiderstand des in diese Kette eingeschalteten dünnen Messingdrahtes (von 1800 Fuß Länge) nicht gering war. Wurde aber die trockene Patrone durch eine andere ersetzt, die absichtlich für diesen Zweck in den gehörigen Feuchtigkeitszustand versetzt wurde (es wurden nämlich 2 Patronen in ein mit Wasser gefülltes Gefäß versenkt, und in diesem gegen 24 Stunden erhalten), so konnte man beim Schließen der Kette einen nicht unbedeutenden Ausschlag der Galvanometernadel wahrnehmen. Dieses Mittel war sogar ausreichend, um die neu angefertigten Patronen auf ihre Brauchbarkeit zu prüfen. Ich stellte später ähnliche Versuche mit Patronen an, die mit Knallquecksilber gefüllt und in gleicher Weise wie die mit der Varrentrapp'schen Mischung gefüllten angefertigt waren, konnte aber am Knallquecksilber ebensowenig, wie an einer

---

[36] Ebner; über die Anwendung der Reibungselektricität ꝛc. Wien 1856, S. 20.

[37] Jedes Element hatte hiebei die Größe und Einrichtung, wie diese bei einer anderen Gelegenheit schon früher erörtert wurde (polytechn. Journal Bd. CXXXVI S. 8.)

anderen als der Varrentrapp'schen Mischung jene Eigenschaft entdecken.

Wenn nun die Patrone mit einem derartigen Satze gefüllt wird, und die Drähte in passender Weise eingesetzt werden, so wird, wenn die Enden der aus der Patrone hervorragenden Drähte mit den Enden der Leitung in metallische Verbindung gebracht werden, bei eintretender Thätigkeit der Elektrisirmaschine und dem Entladen der Flasche die Zündung der Pulvermasse erfolgen, welche die Patrone umgibt.

Schaltet man in die Kette mehrere Patronen ein, so daß die Drahtenden je zweier neben einander liegenden Patronen unter einander durch Metalldrähte (selbst nur durch den Erdboden) verbunden sind, so erfolgt beim Entladen des Zündapparates ein vollkommen gleichzeitiges Entzünden aller Patronen. Ich bemerke hiebei, daß ich bei meinen Versuchen auf jede Distanz, auf welche ich noch der Länge des disponiblen Leitungsdrahtes wegen den Minenofen vom Apparate anzunehmen im Stande war, acht, zehn und zwölf Patronen gleichzeitig zündete.

Die vom Frhrn. v. Ebner (a. a. O.) erhaltenen Resultate lassen keinen Zweifel übrig, daß man auf jede Distanz des Minenofens vom Herde selbst mittelst schwacher Elektrisirmaschinen noch eine große Anzahl von Patronen zünden kann. v. Ebner hat noch in einer Entfernung von 4 Meilen gezündet, und die Anzahl der gleichzeitig ausgeführten Zündungen geschah bei einer Sprengung unter Wasser, wobei in einem Arme der Donau 36 Ladungen, die 6 Fuß unter dem Wasser lagen, gleichzeitig gesprengt wurden.

B. Zündung mittelst des Inductionsfunkens eines elektromagnetischen Inductions-Apparates.

Die ersten Versuche, um mittelst eines Ruhmkorff'schen Inductionsapparates[38], und überhaupt vermittelst der durch den Volta'schen Strom erzeugten secundären Ströme das Zünden von Minenöfen vorzunehmen, wurden von Verdu und Ruhmkorff[39] ausgeführt. Man beabsichtigte dabei die Volta'schen Ketten durch den Inductionsapparat zu ersetzen, und mit diesem jede beliebige Anzahl von Objecten gleichzeitig zu zünden. Die Beseitigung der Volta'schen Batterie ist aber begreiflicherweise hier nicht möglich, indem man eine, wenn auch geringere Anzahl von Zellen

---

[38] Ueber die Einrichtung des Ruhmkorff'schen Inductionsapparates sehe man: polytechn. Journal Bd. CXXXIX S. 358.

[39] G. Verdu; über das Entzünden von Sprengminen mittelst Elektricität. Polytechn. Journal Bd. CXXVIII S. 421. (Comptes rendus, April 1853, Nr. 15.)

zur Erzeugung der Inductionsströme, als bei der unmittelbaren Anwendung der Volta'schen Batterie als Zündapparat braucht. Ob nun das gleichzeitige Zünden von Minenöfen sicherer als mittelst der Volta'schen Batterie vorgenommen werden kann, werden die Untersuchungen, welche hierüber angestellt worden sind, näher lehren.

Bei den Versuchen des spanischen Obristlieutenantes Verdu wurde mittelst eingeschalteter Leitungen von 400, 600 ꝛc. und selbst mittelst solcher von 26000 Meter Länge, wenn diese durch eine kleine elektrische Zündpatrone [bestehend aus zwei Endstücken isolirter Kupferdrähte, deren zwei freie abgefeilte und zugespitzte Enden in dem kleinen Gutta-percha-Rohr, durch welches sie gesteckt waren, einander bis auf 1,5 Millimet. genähert wurden; nachdem die Patrone mit Pulver gefüllt war, wurde sie mit einem Gutta-percha-Rohr luftdicht überzogen] unterbrochen waren, mit Sicherheit die letztere gezündet. Der primäre Strom wurde hiebei jedesmal durch zwei Bunsen'sche Elemente (von welcher Größe diese waren, ist dabei nicht erwähnt) angeregt. Bei einer anderen Reihe von Versuchen wurde statt der Volta'schen Batterie ein Clarke'scher Apparat — nämlich eine magneto-elektrische Inductionsmaschine — angewendet, und die Zündungen gelangen unter gleichen Umständen bei 440, 1000, 1800 und bei 5600 Metern Länge der Leitung. Endlich bei einer Reihe von Versuchen, die auf dem Uebungsplatze zu Guadalarara in Spanien ausgeführt wurden, wandte Oberst Verdu als Zündsatz das Knallquecksilber an, und konnte mittelst eines Ruhmkorff'schen Inductionsapparates jedesmal sechs gleichzeitige Explosionen, die in je 300 Meter Entfernung sich befanden, zu Stande bringen. [40]

Diesen ausgedehnten Versuchen reihen sich die von Savare [41] und du Moncel [42] an, welche sich insbesondere auf Mittel beziehen, um die Gleichzeitigkeit der Zündungen durch eine unmittelbar auf einander folgende Reihe von Explosionen zu ersetzen. Durch jene Mittel sollen nämlich die

---

[40] G. Verdu; neue Versuche über die Anwendung der Elektricität zur Entzündung von Minen. Aus den Comptes rendus, Juni 1854, Nr. 23, im polytechn. Journal Bd. CXXXIII S. 115.

[41] Bericht über eine Abhandlung des spanischen Obristlieutenants Verdu, betreffend neue Versuche die Minenöfen mittelst Elektricität zu zünden, sowie über eine Abhandlung des französischen Genie-Capitäns Savare, betreffend verschiedene Mittel, die Minenöfen mittelst Elektricität zu zünden. Aus den Comptes rendus, Mai 1854, Nr. 18, im polytechn. Journal Bd. CXXXIII S. 109.

Teichmann; über die verschiedenen Arten, Minen durch Elektricität zu entzünden ꝛc. Archiv für die Officiere der preuß. Artillerie und des Ingenieurs-Corps Bd. XXXVI S. 237.

[42] Ueber Minensprengung durch Elektricität, polytechn. Journal Bd. CXXXV S. 370.

Unsicherheiten in Bezug auf das gleichzeitige Eintreten der Zündung mehrerer in die Kette hinter einander eingeschalteten Patronen dadurch beseitigt werden, daß jede Patrone durch eigene mechanische Vorrichtungen mit einer selbstständigen Leitung versehen wurde.

Endlich hat noch Stöhrer [43] über den Erfolg seiner Versuche, die er mit einem neu construirten Inductionsapparat vornahm, einige Erwähnungen gemacht, indem derselbe bemerkt, daß er sechs Patronen, die mit der Varrentrapp'schen Zündmischung gefüllt, und durch sehr dünne Drähte hinter einander verbunden waren, auf große Entfernung stets mit größter Sicherheit und vollkommen gleichzeitig gezündet habe.

Außer diesen Versuchen sind unseres Wissens über die Anwendung des Inductionsapparates zum Minenzünden keine weiteren bekannt geworden, während mit großer Wahrscheinlichkeit angenommen werden kann, daß solche Versuche in mehreren deutschen Staaten und in der Schweiz zur Prüfung dieser Zündungsmethode in größerer Ausdehnung ausgeführt wurden. [44]

Ich habe in der letzten Zeit Gelegenheit gehabt, mittelst eines trefflich eingerichteten Inductionspparates (aus der Telegraphenbau-Anstalt von Siemens und Halske, und im Besitze des physikalischen Cabinetes des k. Cadeten-Corps) eine größere Reihe von Versuchen anzustellen, über welche ich hier, da sie über die Brauchbarkeit der Inductionsapparate für den in Rede stehenden Zweck einigen Aufschluß geben dürften, berichten will. Ehe ich diese Versuche beschreibe, bemerke ich, daß die physikalischen Wirkungen des von diesem Apparate erzeugten secundären Stromes so überraschend sind, wie sie wohl von keinem anderen derartigen Apparate, der in Beziehung auf Drahtlänge und Zahl der Windungen der angewendeten Drähte jenem äquivalent ist, bis jetzt übertroffen worden seyn dürften. Die Mängel welche ich berühren werde, liegen daher nicht in der Einrichtung des Inductionsapparates und seiner Construction, sondern müssen lediglich der Natur der Inductionsfunken zugeschrieben werden. Der Apparat

---

[43] E. Stöhrer; über einen verbesserten Inductionsapparat, Poggendorff's Annalen der Physik und Chemie Bd. XCVIII S. 114.

[44] Ueber Hipp's Minenzündapparat ist aus einer Nachricht in der allgemeinen Militärzeitung, Jahrg. 1854, Nr. 33, S. 267 nur so viel bekannt geworden, daß dieser Apparat in einem Kästchen von 1,5 Fuß Länge, 5 Zoll Weite und Höhe enthalten seyn und beiläufig 12 Pfund wiege. Diese Nachricht sowohl, wie einzelne Mittheilungen lassen vermuthen, daß der Hipp'sche Apparat von einem Inductionsapparate der kleineren Gattung sich nicht unterscheiden könne. Wie aber dieser Apparat (allgem. Militärzeitung, 1855, Nr. 2, S. 16) gleichzeitig als Feldtelegraph dienen könne, läßt sich mit jener — ziemlich begründeten Vermuthung — nicht recht vereinigen! —

selbst hat vier Inductionsrollen, die sowohl einzeln, als auch in Verbindung zu zwei, zu drei und zu vier benützt werden können; der an dem Inductionsapparate angebrachte Condensator kann in die Kette eingeschaltet, oder aus dieser ausgeschlossen werden, und in Beziehung auf den primären Strom lassen sich mehrere vortheilhafte Anordnungen treffen, deren Beschreibung für den vorliegenden Zweck als unnöthig erscheint.

Um die Entstehung der Inductionsfunken an diesem Apparate wahrnehmen und ihre Wirkung näher untersuchen zu können, verfertigte ich mir eine Vorrichtung, welche die Vorgänge bei einer Minenzündung nachzuahmen gestatten sollte. Die in Fig. 36 Tab. III angegebene schematische Zeichnung soll die Einrichtung dieses Hülfsapparates — den ich Funkenbret nennen will — veranschaulichen.

Bei a sind in ein Bret zwölf Messingsäulchen eingeschraubt, welche zur Aufnahme von Drähten bestimmt sind; A bedeuten sechs Widerstandsrollen von Holz, von denen jede mit tiefen Schraubengängen versehen ist, in welchen sich Kupferdrähte befinden; die Enden dieser Drähte sind sämmtlich, das Drahtende K ausgenommen, in die Säulen eingeklemmt, und sind hier mit den zugespitzten Drähten f metallisch verbunden. Die Spitzen der Drähte f können zwischen je zwei Säulen einander genähert und von einander entfernt werden, und es befinden sich so an dem ganzen Apparate sechs Unterbrechungsstellen, die beliebig verändert, und einzelne durch Verschieben der Drahtspitzen bis zu ihrer Berührung gebracht, sohin ausgeschieden werden können. Verbindet man daher die Drahtenden K und L mit den Enden des Drahtes der secundären Spirale des Inductionsapparates, so kann man, wenn dieser in Thätigkeit sich befindet, die Unterbrechungsfunken bei f wahrnehmen. Die Zündfähigkeit dieser Funken wurde dadurch geprüft, daß unter die Unterbrechungsstellen kleine Bretchen gesetzt, und dieselben mit trockenem Pulver des Varrentrapp'schen Zündsatzes bestreut wurden. Zuweilen wurde hiezu bloß trockenes Mehlpulver benützt. Da der Inductionsapparat mit vier secundären Spiralen versehen ist, so konnten die Unterbrechungsfunken unter verschiedenen Umständen beobachtet werden. Zur Anregung des primären Stromes wurden Kohlenzinkzellen von der unten angegebenen Anordnung benützt. Die Distanz je zweier Drahtspitzen f, an welchen die Unterbrechungsfunken beobachtet werden konnten, war beiläufig $^3/_4$ Linien.

Die Resultate meiner Versuche ergaben beiläufig Folgendes:

1. Unter Anwendung von zwei Kohlenzinkzellen entstehen
   7 deutliche Unterbrechungsfunken, wenn die sämmtlichen vier Inductionsrollen,

6 intensive Unterbrechungsfunken, wenn nur drei secundäre Spiralen,

2 bis 3 Unterbrechungsfunken (jedoch die letzteren sehr unsicher), wenn zwei secundäre Spiralen,

1 intensiver Funke, wenn nur eine Spirale zur Erzeugung des secundären Stromes benützt wird.

2. Wurde der primäre Strom durch Anwendung von vier Kohlenzinkelementen erzeugt, und wurden zwei Funkenbreter der obigen Art (Fig. 36) neben einander gestellt, so konnte man unter Anwendung der vier Inductionsrollen die Anzahl der wahrnehmbaren Unterbrechungsfunken bis auf 12 bringen; unter Benützung von drei Inductionsrollen aber auf nie mehr als 7 bis 8. Da ich für die in Rede stehende Anwendung des Inductionsapparates die Benützung einer größeren Batterie, wie die letztere, nicht für zweckmäßig, eine größere Anzahl von Unterbrechungsfunken aber in keinem einzigen Falle für nöthig erachte, so habe ich über jene Gränzen hinaus weitere Versuche nicht angestellt. Berücksichtiget man nun die Anzahl der Windungen des Drahtes einer jeden Rolle, so ergibt sich aus den vorstehenden Resultaten, daß unter Anwendung von zwei Kohlenzinkelementen als Rheomotor des Inductionsapparates, für die gleichzeitige Zündung von drei bis sechs Objecten die Länge des Inductionsdrahtes nicht unter 10000 bayer. Fuß betragen dürfte, für zwei gleichzeitig zu zündende Objecte die Drahtlänge der secundären Spirale nicht unter 7500 Fuß seyn soll, hingegen zur sicheren Zündung eines einzigen Objectes die Drahtlänge der secundären Spirale von 3000 Fuß vollständig ausreicht, vorausgesetzt, daß der für die Inductionsrolle verwendete Kupferdraht keine größere Dicke als etwa 0,085 Linien hat, und der Apparat in der gehörigen Weise ausgestattet ist.

3. Die Länge des Leitungsdrahtes, so wie seine Dicke ist innerhalb der Gränzen, auf welche sich meine Versuche erstreckten, als ohne Einfluß auf die Intensität und die Anzahl der Unterbrechungsfunken gefunden worden. Die größte Drahtlänge welche ich benützte, waren Eisen- und Messingdrähte von etwa 4000 Fuß, von welchen jeder Draht die Dicke von beiläufig $\frac{1}{3}$ Linie hatte. Außer diesen Drahtlängen welche ich einschaltete, wurde auch ein Rheostat in die Kette gebracht, an welchem ein etwa 300 Fuß langer und 0,3 Linien dicker Neusilberdraht über eine Holzrolle schraubenförmig gelegt ist, und außerdem waren die in Fig. 36 angedeuteten sechs Widerstandsrollen

mit 96 Fuß Kupferdraht von 1‴ Dicke eingeschaltet. Es zeigte sich hiebei, daß im Allgemeinen — wenigstens innerhalb der hier angeführten Gränzen — die Wirkung des Inductionsstromes von dem Leitungswiderstande des Schließungsleiters unabhängig seyn dürfte.

„Hiebei darf aber der Umstand nicht unerwähnt bleiben, daß wenn an mehreren Unterbrechungsstellen gleichzeitig Funken entstehen sollen, und die Funken intensiv genug werden sollen, entweder der Leitungsdraht, der von dem Pole ausgeht, von dem der Funke nicht überströmt, unisolirt bleiben muß, oder eine viel beträchtlichere Länge haben, überhaupt einen weit größeren Widerstand dem Strome darbieten muß, als der andere Leitungsdraht." „Dieser letztere aber muß vollständig isolirt gegen alle umgebenden Leiter seyn."

4. Die an verschiedenen Unterbrechungsstellen wahrnehmbaren Funken entstehen nicht vollkommen gleichzeitig, und sind im Allgemeinen nicht von gleicher Intensität. Es folgt hieraus, daß selbst innerhalb der in Nr. 2 angegebenen Gränzen die Gleichzeitigkeit des Entstehens der Unterbrechungsfunken, sowie die Intensität der letzteren nicht ausreichen, um mit Sicherheit das gleichzeitige Zünden mehrerer Minenöfen mit demselben vorzunehmen. Dasselbe Resultat zeigen auch die mit großer Sorgfalt ausgeführten Zündversuche, die mit dem Apparate vorgenommen wurden.

„Wenn ich daher meinen Versuchen ein entscheidendes Gewicht beilegen dürfte, so würde ich die Behauptung aufzustellen wagen, daß die Sicherheit der gleichzeitigen Zündung von Minenobjecten unter Anwendung eines Inductionsapparates, bei welchem die Drahtlänge der Inductionsspirale nur beiläufig 14000 bis 15000 bayer. Fuß beträgt, bei Benützung von nur zwei Kohlenzinkzellen zur Anregung des primären Stromes, bei Weitem nicht so groß ist, daß man das Eintreten der Zündung im Voraus mit der größten Wahrscheinlichkeit zu verbürgen vermag." „Zum sicheren Zünden eines einzigen Objectes aber reicht die oben angegebene Länge des secundären Drahtes vollständig aus."

Da der von mir benützte Inductionsapparat überraschende Effecte hervorzubringen vermag, so möchten die günstigen Resultate, welche in Frankreich und Spanien (m. s. a. a. O.) unter Anwendung von Ruhmkorff'schen Apparaten erlangt wurden, vielleicht dem Umstande zuzuschreiben seyn, daß die Drahtlänge der secundären Spirale bei den hiezu angewendeten Apparaten eine größere war, als an dem von mir benützten

Apparate. [Nach Angabe Becquerel's[45] ist an dem Ruhmkorff'schen Apparate der Inductionsdraht aus Messing, sehr fein und mit Seide übersponnen, und hat eine Länge von 8 bis 10 Kilometer, also von beiläufig 27410 bis 34263 bayer. Fuß.]

Der Inductionsstrom gestattet bei so einer Anwendung zur Zündung von Minenöfen als Zündsatz für die Patronen jede leicht entzündliche Pulversorte, und man kann sich, da der Inductionsfunke während eines meßbaren und endlichen Zeittheiles andauert, dabei sogar des Mehlpulvers bedienen. Die Drahtleitung hat eine ähnliche Einrichtung, wie sie bei Anwendung der Elektrisirmaschine als Zündapparat angelegt werden muß, „jedoch muß hiebei der Hauptdraht vollständig von dem anderen Draht sowohl, als auch vom Erdboden isolirt seyn, und es möchte die Sicherheit des Erfolges der Zündung es erfordern, daß der zweite Leitungsdraht durch den Erdboden ersetzt werde."

Was die Einrichtung des elektromagnetischen Inductionsapparates für praktische Zwecke betrifft, so dürfte dieselbe, insbesondere um in den Händen des Praktikers die gehörigen Dienste zu leisten, eine große Vereinfachung gegenüber den gleichnamigen physikalischen Apparaten dieser Art zulassen.

(Die Fortsetzung folgt im nächsten Heft.)

XLVI.

Gasregulator, von Hrn. Luther Young zu London.

Aus dem Mechanics' Magazine, 1857, Nr. 1749.

Mit Abbildungen auf Tab. III.

Dieser Gasregulator ist bereits in vielen Exemplaren zu Woolwich im königl. Arsenal im Gebrauch. Zur Erleichterung des Eintauchens der schwimmenden Trommel des Gasregulators in den Quecksilberabschluß benutzt Hr. Young ein Gegengewicht gegen den Widerstand, welchen das Quecksilber der niedersinkenden Trommel entgegensetzt, indem er die Stange oder den Hebel der die schwimmende Trommel mit dem Regulatorventil verbindet, hohl macht und Quecksilber hineingießt; wenn der emporsteigende Gasstrom das Ventil von seinem Sitz aufhebt, erfolgt daher ein

[45] Polytechn. Journal Bd. CXXXIX S. 359.

Schwanken des hohlen Hebels und das Queckſilber fließt gegen das geſenkte Ende desſelben. Indem ſich ſo das Queckſilber an dem einen Ende des hohlen Verbindungshebels anhäuft, wird das Gewicht der ſchwimmenden Trommel bedeutend größer, daher ſie den Widerſtand des Queckſilberabſchluſſes gegen ihre ſinkende Bewegung leichter überwinden kann.

Statt dieſer Einrichtung kann das Queckſilber, welches das Gegengewicht bildet, auch in zwei oder mehr ſchwingende Röhren, die über der Trommel angebracht ſind, gebracht worden; der von dem Queckſilberabſchluß veranlaßte Widerſtand wird dann ebenſo überwunden, indem die Trommel dann niedergedrückt ſtatt niedergezogen wird.

Fig. 24 zeigt die erſtere dieſer Vorrichtungen in Anwendung bei einem Gasregulator welcher im ſenkrechten Längenaufriß dargeſtellt iſt. a, a iſt das äußere Gehäuſe; b ein ringförmiger Raum, welcher Queckſilber zum Abſchluß enthält; c hohler Hebel, welcher um den feſten Punkt d ſchwingt, an ſeinem einen Ende mittelſt der Stange e mit dem Ventil f, und am andern Ende mittelſt der Stange g mit der ſchwimmenden Trommel h verbunden iſt; an die Mitte dieſer letzteren iſt nämlich die Stange e gehängt. Im Innern des ſchwankenden, hohlen Hebels befindet ſich das Queckſilber, welches das Gegengewicht bildet und frei von dem einen Ende zum andern laufen kann, je nach der Bewegung des Hebels. Wenn der Druck des Gaſes in dem Gehäuſe a zunimmt, ſo muß die Trommel h aufwärts ſteigen, folglich mittelſt des Hebels und der Stange c, e und g das Ventil f niederdrücken und dadurch den Durchgang des Gaſes zu den Brennern verengen. Nimmt der Druck des Gaſes ab, ſo ſinkt die ſchwimmende Trommel durch ihre eigene Schwere, und das flüſſige Gegengewicht wird ſich gleichzeitig an demjenigen Ende des Hebels anhäufen, welches mit der Trommel verbunden iſt, folglich ſie in den Queckſilberabſchluß niederziehen.

Fig. 25 zeigt im Längendurchſchnitt die oben erwähnte veränderte Einrichtung des Apparates. Bei derſelben werden zwei hohle Hebel i, k benutzt, um die ſchwimmende Trommel niederzudrücken, ſtatt dieſelbe niederzuziehen; dieſe Hebel haben ihre Drehpunkte bei l, l, und ſie ſind an den äußern Enden mit Gegengewichten verſehen, während ihre hohlen Theile (wie der Hebel c in Fig. 24) Queckſilber enthalten. Bei dieſer Einrichtung iſt das Speiſeventil f direct mit der Trommel h, h verbunden und die ſteigende und ſinkende Bewegung dieſer letztern wird durch eine Leitſtange h' geſichert, die durch einen Steg im Deckel des Gehäuſes geht. Wenn der Druck des Gaſes innerhalb des Gehäuſes a zunimmt, ſo wird die Trommel h zum Steigen veranlaßt und das Ventil f aufge-

zogen, folglich der Eintrittscanal verengt und daher die Speisung der Brenner mit Gas vermindert. Nimmt aber der Druck im Gehäuse a ab, so sinkt die Trommel nach und nach und öffnet das Ventil f wieder; die Hebel i und k helfen hiebei der Trommel den Widerstand überwinden, welchen ihr das Queckſilber im Troge entgegenſetzt.

XLVII.

Ueber Lacarrière's Apparat zum Sättigen des Leuchtgases mit einem flüssigen Kohlenwasserstoffe, welcher dessen Leuchtkraft vergrößern kann; Bericht von Hrn. J. Lissajous.

Aus dem Bulletin de la Société d'Encouragement, Mai 1857, S. 271.

Mit einer Abbildung auf Tab. III.

Es wurde schon öfters vorgeschlagen, das Steinkohlengas durch ein weniger kohlenstoffreiches Gas zu ersetzen, ja sogar durch mehr oder weniger reines Wasserstoffgas; nur mußte man letzterm, um ihm eine hinreichende Leuchtkraft zu ertheilen, eine flüchtige und kohlenstoffreiche Substanz im erforderlichen Verhältniß beimischen, um der Flamme soviel Kohle zu liefern, als nothwendig ist um sie glänzend zu machen, ohne daß sie rauchend wird. Die bisher zur Lösung dieser Aufgabe angewendeten verschiedenen Verfahrungsarten hatten zum Zweck, das Gas in der Anstalt selbst zu sättigen. Bei diesem System war jedoch zu befürchten, daß das Gas dem Consumenten nicht mit dem normalen Verhältniß von Kohlenwasserstoff-Dampf zukommt, und daß es überhaupt in verschiedenen Entfernungen von der Gasanstalt nicht den gleichen Sättigungsgrad besitzt. Hr. Lacarrière entschloß sich daher, das Gas bei dem Consumenten zu sättigen, mittelst eines Apparats, in welchen dasselbe gelangt, nachdem es vorher die Gasuhr passirt hat.

Der Sättigungsapparat des Hrn. Lacarrière besteht aus einem metallenen Cylinder, welcher den flüssigen Kohlenwasserstoff enthält. Das Gas bringt in den Apparat durch ein Rohr, welches in der Achse des Cylinders angebracht ist und über das Niveau der Flüssigkeit hinaufreicht; über dieses Rohr ist ein zweites Rohr gesteckt, welches an seinem obern Theil geschlossen und in der Nähe seines untern Endes auf seinem Umkreis

mit mehreren Reihen von Löchern versehen ist. Ein ringförmiger hohler Schwimmer von Metall umgibt die Basis der Röhre und erhält sie in constantem Grade bezüglich des Flüssigkeits-Niveau's eingesenkt. Das Gas zieht also durch die centrale Röhre in den Apparat, gelangt in dem Raum zwischen dieser Röhre und der sie umgebenden beweglichen Röhre wieder abwärts, dringt durch die Flüssigkeit in sehr kleinen Blasen, zieht dann in dem Raum zwischen dem ringförmigen Schwimmer und der beweglichen Röhre wieder in die Höhe, und entweicht durch ein weites Rohr, welches auf dem obern Deckel des Sättigungsapparates angebracht ist, zu dem Brenner.

Nach dem Urtheil des Ausschusses der Société d'Encouragement, in dessen Namen ich berichte, bewirkt dieser höchst einfache und sinnreich construirte Apparat die Sättigung des Gases auf eine leichte, bequeme und wahrhaft praktische Weise. Seine Wirksamkeit bleibt sich gleich, welche Flüssigkeitsmenge im Cylinder enthalten seyn mag; ferner verhindert die außerordentliche Zertheilung der Blasen jede Unterbrechung im Ausströmen des Gases, daher dessen Durchgang durch die Flüssigkeit keine Schwankungen der Flamme hervorbringen kann, welche für das Auge ermüdend wären; da endlich die flüssige Schicht, durch welche das Gas aufsteigen muß, nur 5 Millimeter Höhe hat, so vergrößert sie den Druck nicht in einer Weise, welche das Ausströmen des Gases merklich behindern könnte.

Für diesen Apparat mußte nun ein flüssiger Kohlenwasserstoff gewählt werden, welcher bei hinreichendem Kohlenstoffgehalt einen gewissen Grad von Flüchtigkeit besitzt, ferner eine so constante Zusammensetzung hat, daß er immer dieselben Resultate gibt, endlich zu einem so niedrigen Preise bezogen werden kann, daß er den Consumenten nicht nur für die Ankaufs- und Reparaturkosten des Apparates entschädigt, sondern ihm auch noch einen Gewinn verschafft. Einen Theil dieser Bedingungen vereinigt das Gemisch von Kohlenwasserstoffen, welches unter der Benennung Benzin von Collas (benzine Collas) verkauft wird. Wenn diese Flüssigkeit im Apparate beiläufig im Verhältniß von 40 Grammen per Kubikmeter Gas consumirt wird, so erzeugt sie bei gleichem Gasverbrauch eine Lichtmenge = 170, während das ungesättigte Gas eine solche = 100 liefert. Das gesättigte Gas, an freier Luft in einem Brenner mit platter Flamme verbrannt, liefert ein glänzendes und so zu sagen dichteres Licht als das ungesättigte Gas; dieses Licht ist auch etwas mehr gelb, aber ohne Spur von Rauch und ohne üblen Geruch. Bei Anwendung des mit einem Zugglase versehenen kreisförmigen Brenners ist der Vortheil geringer, wenn man der Flamme eine etwas größere Höhe gibt als die

mittlere, welche die Flammen des gewöhnlichen Gasbrenners erreichen müssen; verkleinert man aber die Flamme des Benzinbrenners auf die Dimension welche das schönste Licht gibt, so zeigt er wieder dieselbe Ueberlegenheit gegen den gewöhnlichen, auf denselben Verbrauch reducirten Gasbrenner.

Diese Vortheile wurden nicht merklich modificirt, als man das Gas ein Bleirohr von 31 Meter Länge mit 19 Windungen und 9 Knieen durchlaufen ließ; dasselbe war der Fall, als man den Sättigungsapparat mit einer Kältemischung umgab, welche die Temperatur des Benzins auf nahezu 0° erniedrigte.

Diese Resultate wurden durch zahlreiche, in Gegenwart der Ausschußmitglieder angestellte Versuche bestätigt.

Die Ersparniß, welche sich mit dem Apparat bei seiner industriellen Anwendung erzielen läßt, kann noch nicht festgestellt werden. Wenn der Preis des Benzins in Folge größeren Absatzes auf 2 Fr. das Kilogr. herabgehen könnte, so erhielte man mit 1 Kubikmeter Gas, welcher 30 Centimes kostet, und 40 Grm. Benzin, welche 8 Cent. kosten, dieselbe Lichtmenge wie mit $1^6/_{10}$ Kubikmet. Gas, welche 48 Cent. kosten; man hätte also für 38 Cent. das Licht, welches man jetzt mit 48 Cent. bezahlt, was eine Ersparniß von fast 28 Proc. betrüge. Diese Ersparniß würde noch größer, wenn sich das Benzin wohlfeiler beziehen ließe oder durch einen wohlfeileren flüssigen Kohlenwasserstoff ersetzt werden könnte.

Beschreibung des Apparates.

Fig. 12 ist ein senkrechter Durchschnitt nach der Achse des Apparates.

A cylindrischer Behälter, welcher den flüssigen Kohlenwasserstoff enthält, dessen Spiegel mit n,n bezeichnet ist.

b sind Bolzen mit langem Schaft, um mittelst Schrauben c den obern und untern Deckel des Behälters befestigen zu können.

B Röhre, welche das Gas in den Apparat führt; sie ist auf den Boden des Behälters A geschraubt, und zwar in ein vorspringendes Oehr desselben.

C Gasuhr.

D Hahn zum Zulassen des Gases; er ist einerseits an den untern Deckel des Behälters A geschraubt, und andererseits mit der Gasuhr C durch einen Tubulus verbunden.

E Röhre von größerem Durchmesser als die Röhre B, über welche sie greift. Sie ist am obern Theil geschlossen, und ihre untere Oeffnung communicirt mit der Flüssigkeit des Behälters A, in welche sie stets in gleichem Betrage (bezüglich des Spiegels) eintaucht, in Folge des Schwim-

mers F, der sie zu halten hat. — Die Oberfläche der Röhre E, welche in die Flüssigkeit taucht, ist mit kleinen Löchern a versehen.

F hohler Cylinder von Metall, durch zwei sphärische Kappen geschlossen, welcher als Schwimmer dient; durch seine Achse geht die Röhre E, welche mit ihm mittelst einer cylindrischen Hülle e von größerem Durchmesser verbunden ist.

e cylindrische Hülle, einerseits mit dem Schwimmer F verbunden, und andererseits mit der Röhre E, welche durch sie geht. Der untere Boden dieser Hülle hat mehrere kleine Oeffnungen; deßgleichen ihr oberer Boden.

g Hülle der Röhre E; sie ist auf den Deckel des Cylinders A geschraubt.

H Leitungsröhre, von welcher aus das Gas sich vertheilt.

R Vertheilungshahn, welcher die in seine Büchse eingeschraubten Röhren g und H verbindet.

S Schraubenpfropf, welcher die Oeffnung verschließt, durch die man den Behälter A füllt.

T Entleerungshahn, um aus dem Behälter A den etwa darin gebildeten Niederschlag abziehen zu können.

Behandlung des Apparats. — Angenommen, der Hahn D sey geschlossen und der Behälter A bis n,n gefüllt, so muß die Flüssigkeit, weil sie sowohl in die Röhre E durch deren untere offene Mündung, als in das jene umgebende Rohr e durch die an dessen Basis angebrachten Oeffnungen dringen konnte, in beiden auf dasselbe Niveau wie im Behälter A steigen.

Oeffnet man nun den Hahn D, so wird das von der Uhr C gelieferte Gas durch die Röhre B aufsteigen, in die Röhre E dringen und dieselbe anfüllen. So weit war sein Gang nur ein aufsteigender; da es aber am obern Theil der Röhre E nicht entweichen kann, so wird es in Folge seiner Spannkraft bald das Niveau der Flüssigkeit in dieser Röhre niederdrücken und dieselbe hinabtreiben, bis es an den nun entblößten Oeffnungen a anlangt, durch welche es sich in das Rohr e begibt, deren Niveau sich nicht verändert hat. Daselbst dringt es durch die Flüssigkeit, sättigt sich mit derselben, steigt neuerdings in die Höhe, tritt durch die am obern Theil des Rohres e angebrachten Oeffnungen aus und zieht in die Röhre (Hülle) g, um sich in die Leitung H zu begeben, welche ihm der Hahn R öffnet. — Durch die Pfeile ist der Gang, welchen das Gas nach seinem Austritt aus der Gasuhr befolgt, leicht ersichtlich.

In dem Maaße als dem Apparat Gas zuströmt, sinkt das Niveau der Flüssigkeit und gleichzeitig der Schwimmer, wobei er der Röhre B gestattet fortwährend in gleichem Betrage (unter dem Flüssigkeits-Niveau) eingetaucht zu bleiben.

Die Stellung des Schwimmers, nachdem er am Ende seines Laufes anlangte, ist in der Abbildung durch punktirte Striche angezeigt.

XLVIII.

Ueber das Verhältniß der Boghead Parrot Cannelcoal zur Steinkohle; von Prof. H. R. Göppert zu Breslau.

Aus v. Carnall's Zeitschrift für das Berg-, Hütten- und Salinenwesen im preußischen Staate, 1857, Bd. V S. 1.

Von dem Bauamte der freien Stadt Frankfurt erhielt ich das nachfolgende Schreiben:

„In einer zwischen zwei in hiesiger Stadt bestehenden Gasbereitungs-Gesellschaften obschwebenden Streitsache ist es erforderlich, daß das Gutachten einer wissenschaftlichen Autorität im geologischen Fache eingeholt werde, und wir wenden uns hiermit an E. H. mit der ergebensten Anfrage, ob Sie sich dieser Aufgabe unterziehen wollen?"

„Der Sachverhalt ist folgender:"

„Die eine der hiesigen Gasbereitungsanstalten hat eine Concession auf Steinkohlen-, die andere eine solche auf Oelgas, welche sie mit höherer Erlaubniß gegenwärtig auf Harzgas ausübt. Letztere, die Frankfurter Gesellschaft, hat seit einiger Zeit die sogenannten schottischen Boghead Parrot Cannelcoals bei der Fabrication als Material mit und neben dem Harze benutzt. Die andere Gesellschaft, die Imperial-Continental-Gas-Association ist nun mit einer Beschwerde wegen Verletzung ihrer Rechte gegen die Frankfurter Gesellschaft aufgetreten, indem sie behauptet, diese Cannelcoals seyen Steinkohlen. Sie stützt sich für diese Behauptung darauf, daß in diesem Sinne zu Edinburgh in einem Rechtsstreite vor dem Lordpräsidenten von den Geschworenen, auf Grund einer von den HHrn. Professor Anderson und Dr. Wilson vorgenommenen Analyse der Boghead-Cannelcoals, entschieden worden ist, daß diese Steinkohlen seyen. Unser hiesiger physikalischer Verein hat dagegen in zwei Gutachten, sowie die königliche Gewerbe-Deputation in Berlin gelegentlich der Ein-

fuhr entschieden, daß dieser Stoff „bituminöser Mergelschiefer“ sey. Nach Lage der Sache und der Acten bleibt nun nichts anderes übrig, als daß die deutsche Wissenschaft, und zwar eine Autorität derselben, über die Frage:

Ist die Boghead Parrot Cannelcoal Steinkohle, bituminöser Mergelschiefer, oder eventuell was sonst?

gehört werde.“

„Da, wie wir belehrt worden sind, diese Frage auch ohne chemische Analyse, und zwar noch mit größerer Sicherheit durch mikroskopische Untersuchungen und durch andere Versuche beantwortet werden kann, so wenden wir uns nun an E. H. mit dem Ersuchen, sich einem Gutachten hierüber geneigtest unterziehen zu wollen.“

„Indem wir uns, erhaltener Erlaubniß zu Folge, auf Hrn. Professor Dr. Bunsen in Heidelberg beziehen, behändigen wir E. H. in der Anlage zwei Proben der Boghead Parrot Cannelcoal, und zwar enthält das mit A bezeichnete Päckchen eine von der englischen Gesellschaft, das mit B bezeichnete eine von der Frankfurter Gesellschaft erhobene Probe desselben Materials.“

„Um die Ueberzeugung zu gewinnen, daß beide Proben von ein und demselben Stoffe sind, wird es erforderlich seyn, jede derselben einer besonderen Prüfung zu unterwerfen und bei etwa sich vorfindenden wesentlichen Abweichungen uns solches gütigst bemerken zu wollen, warum wir gleichfalls ersuchen.“

„In der angenehmen Aussicht, baldigst von E. H. mit einer unseren Wünschen zustimmenden Rückäußerung erfreut zu werden, beehren wir uns ꝛc.“

Rückäußerung.

Um die in dem vorstehenden Schreiben gestellte Aufgabe zu lösen, erscheint es nothwendig, auf die Bildung der Steinkohlen und Schiefer überhaupt zurückzugehen, wie ich dieselbe in mehreren litterarischen Arbeiten darzulegen versucht habe.[46] Die Bildung der Steinkohlenflötze erfolgte durch Ablagerung einer großen Masse von organischen, besonders

---

[46] Abhandlung, eingesandt als Antwort auf die Preisfrage: „Man suche durch genaue Untersuchungen darzuthun, ob die Steinkohlenlager aus Pflanzen entstanden sind, welche an den Stellen, wo jene gefunden werden, wuchsen, oder ob diese Pflanzen an anderen Orten lebten und nach den Stellen, wo sich die Steinkohlenlager befinden, hinzugeführt worden,“ von H. R Göppert. Eine im Jahre 1846 mit dem doppelten Preise gekrönte Preisschrift. Haarlem 1848. Quart, 300 Seiten. 24 Tafeln.

vegetabilischen Resten über Ebenen von mehrerer oder minderer Ausdehnung, auf vorherigen Absätzen von Sand, Thon oder Schlamm, welche in Folge des Druckes und durch Abnahme der Feuchtigkeit allmählich erhärteten, und jetzt als Sandstein oder Schieferthon erscheinen. Diese Kohlenablagerungen findet man gewöhnlich als regelmäßige, weit sich erstreckende Schichten, jede oft von großer und sich gleich bleibender Mächtigkeit. Sie liegen bald vollkommen horizontal oder in muldenförmigen Vertiefungen übereinander, woraus klar hervorgeht, daß sie entweder auf dem Grunde des Meeres, oder auf einer gleichförmig und langsam aufsteigenden Küste, oder endlich, wie wohl das gewöhnlichste, in geschlossenen, von allen Seiten her gegen die Mitte einsinkenden Meeres- oder Süßwasserbecken sich abgesetzt haben. Dieß wird auch dadurch bestätigt, daß mitunter jene Schichten gegen die Mitte des Beckens an Mächtigkeit zunehmen, gegen den Rand hin sich aber allmählich verschwächen, wie solches z. B. in dem großen niederschlesischen Steinkohlenbecken wahrzunehmen ist. Diese Ansichten vertragen sich auch mit der jetzt ziemlich allgemein herrschenden Annahme, daß während und nach der Ablagerung aller sogenannten Uebergangsgesteine Europa ein unermeßliches Meer darstellte, mit vielen vereinzelten Inseln und submarinen Bergketten, wobei jene größeren oder kleineren Inseln, ebenso wie in jetziger Zeit, ihre Berge, Thäler, Flüsse und Binnenseen haben mochten. Da wir aber verhältnißmäßig nur in sehr wenigen Steinkohlenablagerungen Seeproducte antreffen, und die Steinkohlen selbst fast ausschließlich Landpflanzen ihren Ursprung verdanken, so ist anzunehmen, daß das Meer so zu sagen nur vorübergehend bei der Bildung der Steinkohlenflötze mitwirkte. Nichts spricht dafür, daß das Material zu der Steinkohle durch das Meer aus entfernt gelegenen Gegenden der Erdoberfläche zusammengeschwemmt und so in die Vertiefungen und Busen, welche sie jetzt einnehmen, abgesetzt wurde, um nun die Umwandlung in Kohle zu erfahren. Alle Umstände deuten vielmehr auf die größte Ruhe hin, mit welcher die Bildung der Steinkohle erfolgte. Die damalige, durch eine tropische Wärme zur üppigsten Entwickelung gebrachte Vegetation aus Araucarien, Lycopodien, Farrn, Schachtelhalmen, Sigillarien, Stigmarien u. s. w. bestehend, bedeckte wahrscheinlich große, niedrig und horizontal gelegene Ebenen des Meeresstrandes, dessen weite Busen durch ältere Felsmassen eingeschlossen wurden, oder dieselbe war auf einzelnen Inseln zerstreut. Niveau-Veränderungen, Hebungen und Senkungen bewirkten ein Ueberfluthen des Meeres, wobei die Pflanzen in den Wellen ihr Grab fanden. Dasselbe setzte Sand und Thon auf die früher mit Vegetation bedeckten Flächen ab; Dünen bildeten sich, auf welchen wieder Pflanzen ähnlicher Art entsprossen, die

bei abermaligen, durch gleiche Katastrophen hervorgerufenen Ueberfluthungen des Meeres wieder zerstört, über dieselben oder auf naheliegende Flächen verbreitet und dort mit weiteren Absätzen bedeckt wurden. Indem diese Vorgänge noch oftmals wechselten, bildeten sich die verschiedenen Kohlenflötze über einander, welche, durch Schieferthon oder Sandstein von einander getrennt, die Reste von, zwar der Zeit nach verschiedenen, aber ihrer Zusammensetzung nach zu einer Flora gehörenden Vegetationsperioden einschließen. So gibt es bekanntlich Reviere, in denen 20 bis 30 verschiedene Kohlenflötze übereinander liegen; ja westlich von Mons zählt man über 115, in Saarbrücken 120, in Coalbrook dale im westlichen England sogar 135 bauwürdige Flötze, letztere von einer Gesammtmächtigkeit von 500 Fuß. Wenn die Kohlenschichten vor der Auflagerung des Sandes und Schlammes bereits eine gewisse Festigkeit erlangt hatten, und dabei die größte Ruhe stattgefunden hatte, blieben die Kohlen- oder Schieferthonschichten scharf getrennt, andernfalls und insbesondere wenn Ströme die Masse bewegten und dadurch verhinderten, daß die unter Thon und Sand begrabenen Pflanzen sich zu einem zusammenhängenden Kohlenlager vereinigten, vermischten sich die vegetabilischen Theile mit den anorganischen Stoffen, und es entstanden neben den Ablagerungen reiner Kohle, auch die mit vegetabilischen Resten stark vermischten schwarzen Schiefer, welche unter dem Namen Kohlenschiefer, bituminöse Schiefer, bituminöse Mergelschiefer, Brandschiefer oder Schieferschnüre bekannt sind. Ihre mehr oder minder dunkle Farbe hängt lediglich von dem Gehalt an vegetabilischen Stoffen ab. Abgesehen von der chemischen Analyse, die in ihnen eine größere Menge mineralischer oder anorganischer Stoffe als in der reinen Kohle nachweist, geben sie sich auch durch einen braunen Strich zu erkennen, während derselbe bei reiner Steinkohle immer von schwarzer Farbe erscheint.

Ursache der braunen Farbe ist die Art der Erhaltung der vegetabilischen Reste, wie mich zahlreiche mikroskopische Untersuchungen deutscher, belgischer, englischer und französischer Schiefer lehrten, indem sie nicht schwarz gefärbt, wie in der reinen Steinkohle, sondern braun gefärbt darin vorkommen, also sich entschieden in einem geringeren Grade von Zersetzung befinden. Dieser ward höchst wahrscheinlich dadurch veranlaßt, daß die zwischen den organischen Theilen befindlichen Partikelchen von Sand und Schieferthon die vollständige Umwandlung in Kohle verhinderten, welche nur die zu einer ungetrennten Masse vereinigten Reste anzunehmen vermochten. Deutlich erkennt man in dieser braunen Masse noch Zellen derjenigen Pflanzen, welche einst den Stoff dazu lieferten. Wenn man dichte Steinkohlen, wie z. B. die glänzende Kohle von musch-

ligem Bruche oder die matte glanzlose Cannelkohle, in welchen man mit unbewaffnetem Auge keine Spur von einer Pflanzenform zu erkennen vermag, unter dem Mikroskop untersucht, so ist sie beinahe völlig undurchsichtig und zeigt nur hie und da braune durchsichtige Stellen, an denen man äußerst selten noch mit einer gelbbraunen Masse erfüllte Zellen unterscheiden kann. Viel häufiger sieht man nur eine einfache braungefärbte Haut ohne alle und jede bestimmte Begränzung oder organische Structur. Anders verhält es sich dagegen mit der, fast jeder wahren Steinkohle beigemischten sogenannten mineralischen Holzkohle, dem vorzugsweise abfärbenden Bestandtheile jener Kohlen; dieselbe zeigt bei vorsichtiger Spaltung in ganz dünne Plättchen braun gefärbte, getüpfelte Zellen und netzförmige Gefäße in mannichfachen Abwechselungen. Erstere gehören Coniferen, die letzteren Calamiten an. Beiläufig bemerkt, habe ich bereits im Jahre 1846 bekannt gemacht, daß man in der Asche einer jeden Kohle noch die Skelette van Pflanzenzellen findet und also auch auf diese Weise sich von ihrem pflanzlichen Ursprunge zu überzeugen vermag, wodurch die Phantasien gewisser Naturforscher, die in der Steinkohle bald den Urkohlenstoff, oder auch nur bituminöses Erdharz sehen wollten, beseitigt seyn dürften.

Wenn wir nun die oben geschilderte und jetzt auch wohl ziemlich allgemein angenommene Bildungsweise der Steinkohle und der an Kohle mehr oder weniger reichen Schiefer (Brandschiefer, bituminöser Schiefer u. s. w.) in Betracht ziehen, und erwägen, daß die einzelnen zur Bildung der Kohlen verwandten Pflanzenarten selbst einen verschiedenen Aschengehalt besaßen, so dürfen wir uns in der That nicht über die unendlich vielen in der Natur vorhandenen Abwechselungen oder Mittelstufen zwischen Steinkohle und Kohlenschiefer wundern, welche nicht bloß in verschiedenen Kohlenrevieren, sondern selbst sogar in einem und demselben Kohlenflötze vorkommen. Selbst hier ist der reine Kohlengehalt, sowie die nach der Verbrennung zurückbleibende Aschenmenge bedeutend verschieden. Der Gehalt der wahren Steinkohle an Asche oder anorganischen Bestandtheilen übersteigt selten 5 bis 10 Procent[47]; ein größerer Aschengehalt macht dieselbe zu vielen technischen Zwecken unbrauchbar. Mit dem größeren Aschengehalte verliert sich auch die charakteristische schwarze Färbung, sie geht in eine graue über, der Strich ist nicht mehr reinschwarz, sondern grau oder graubraun, und so kann man endlich Mineralien von 20 bis 30 Procent Aschengehalt nicht mehr als Steinkohle, sondern nur als Kohlen- oder bituminösen Schiefer bezeichnen. Man würde sonst

[47] Vorliegende Cannelkohle von Kirkdally in Schottland lieferte 9 Procent.

jeden Unterschied zwischen den beiden wichtigsten Gliedern der Steinkohlenformation, nämlich zwischen Kohle und Schiefer, aufheben. Die mir vom Bauamte zu Frankfurt überschickten Mineralien, und zwar sowohl die unter A von der Englischen Gesellschaft, als die unter B von der Frankfurter Gesellschaft als Boghead Parrot Cannelcoal bezeichneten, stammen bekanntlich von einem Fundorte, welcher unstreitig der alten Steinkohlenformation angehört, nämlich aus dem Kohlenkalkstein, wie dieß durch die Lagerungs-Verhältnisse und die mit ihnen zugleich vorkommenden, für diese Formation charakteristischen Pflanzen, insbesondere durch die von mir selbst in einem auf anderem Wege erhaltenen Stücke beobachtete Stigmaria ficoides Brong. ganz außer Zweifel gesetzt wird. Es wird also Alles, was ich in Vorstehendem über die Bildung der Kohle, sowie über den Schiefer und den wahren und alleinigen Unterschied desselben von der ächten Kohle gesagt habe, auch hier vollkommen Anwendung finden müssen. Insofern nun die beiderlei vorgelegten Proben sich weder durch ihre auf dem Wege der mikroskopischen Untersuchung erkannte Beschaffenheit, noch hinsichtlich ihres Aschengehalts von einander unterscheiden (indem sie 25 bis 30 Procent Mineralbestandtheile enthalten), ferner keinen schwarzen, sondern einen graubraunen Strich zeigen, kann ich sie durchaus nicht für wahre Steinkohle oder Cannelkohle erklären, sondern nur als Brand- oder bituminösen oder Kohlenschiefer bezeichnen.

Diese Schiefer mit ihrem braunen Striche und noch braungefärbten Pflanzenresten verhalten sich zu der wahren, durch und durch schwarzen Steinkohle, wie die sogenannte Rothkohle (Charbon roux) der französischen Pulverfabriken zur schwarzen Holzkohle. Jene Schiefer sind die Producte einer unvollkommenen Verkohlung auf nassem Wege, wie die Rothkohle ein Product unvollkommener Verkohlung auf trockenem Wege; beide sind also keine wirkliche Kohle, beide aber reicher an Wasserstoff, als wirkliche Holz- und Steinkohle, daher bei gleichem Gewichte von verbrennlicher Substanz auch mehr geeignet zur Erzeugung von brennbaren Gasen, als die letzteren.

Aus diesen Gründen ergibt sich, warum die vorliegende sogenannte Boghead Parrot Cannelcoal trotz ihres bedeutenden Aschengehaltes auf so vortheilhafte Weise zur Leuchtgasbereitung verwendet werden kann. Vielleicht sah man auch sich eben deßwegen in Edinburgh veranlaßt, sie mit der wahren Cannelkohle, zu der sie, wie gesagt, nicht gerechnet werden kann, zu indentificiren.

So und nicht anders glaubte ich aus den hier dargelegten wissenschaftlichen Gründen über den fraglichen Fall urtheilen zu müssen.

XLIX.

Verbesserte Maschine zum Zängen der Luppen, von Jeremias Brown zu Kingswinford in Staffordshire.

Aus dem London Journal of arts, April 1857, S. 223.

Mit Abbildungen auf Tab. III.

Fig. 33 zeigt den senkrechten Durchschnitt und Fig. 34 eine Vorderansicht dieser Zängemaschine, welche sich der Erfinder am 19 Mai 1856 patentiren ließ. a, b sind zwei senkrecht über einander liegende und c, d zwei zwischen jenen, in gleichen Horizontalebenen angebrachte Walzen. Die erstern haben keinen kreisförmigen Querschnitt, sondern einen nach einer gleichförmig zunehmenden Spirale gestalteten. Die Walzen a, b bewegen sich nach gleichen Richtungen die einander berührenden Flächen derselben demnach einander entgegengesetzt, so daß eine zwischen diese Walzen eingelegte Luppe e einer drehenden und drückenden Einwirkung unterworfen wird, während die Seitenwalzen c, d die Luppe verhindern ihre Stellung zu verlassen. Man führt die Luppe zwischen die beiden Walzen a, b dann ein, wenn die kleinsten Halbmesser der beiden Walzen einander zugekehrt liegen, und zwar beginnt diese Zuführung bei dem Punkte f. Die obere Walze a hat an der Stelle ihres kleinsten Halbmessers eine Vertiefung, wodurch die Einführung sehr erleichtert wird, und die Oberflächen der Walzen sind mit Zahnreihen besetzt, damit die Luppe besser festgehalten wird.

Die bei f eingeführte Luppe wird durch die Drehung der Walzen a, b zusammengedrückt und gezängt, ohne daß sich ein Theil des Eisens über den andern weglegt. Die Seitenwalzen c, d sind horizontal verschiebbar und folgen der Luppe e in dem Maaße, als sich ihr Durchmesser vermindert. Diese Verschiebung wird mittelst der Ringe l, m der Walzen c, d, welche in den Nuthen g, h verschiebbar sind, bewerkstelligt. Die sich drehenden Excentriks i, k drücken die Ringe l, m gegen einander, sobald die Dicke der Luppe e vermindert wird; sie erhalten ihre Bewegung von den Walzen a, b aus. Während die Luppe e durch die Walzen a, b zusammengepreßt wird, erleidet sie gleichzeitig, durch eine in Fig. 34 dargestellte Vorrichtung, eine Stauchung, d. h. eine Zusammendrückung in der Richtung ihrer Achse. Hierzu dient der auf den horizontalen Rollen o, o vorschiebbare Kolben n, welcher im Gerüst des Walzwerks geht und die Luppe an ihrem Ende staucht. Der Kolben n erhält

seine Bewegung durch eine liegende Welle mit einer Kurbel, welche von einer Kurbelstange getrieben wird. Auch den Rollen o, o kann, zur Unterstützung der Bewegung des Kolbens n, eine Drehung mitgetheilt werden. Uebrigens ist der Betrieb des Kolbens n ganz unabhängig von dem Betriebe der Walzen a, b, so daß das Stauchen mittelst des Kolbens fortgesetzt werden kann, wenn auch der Umgang der Walze a, b aufgehört hat. Soll nur das eine Ende der Luppe mit einem Kolben gestaucht werden, so muß eine von den Walzen a, b mit einem Rande oder Kranze versehen seyn, wie bei g, Fig. 35, zu sehen. Hin und wieder sind aber zu beiden Seiten der Maschine Kolben angebracht und dann haben die Walzen keine Kränze, sondern das Getriebe r, durch welches die Walzen in Bewegung gesetzt werden, ist hohl, so daß der zweite Kolben durch dessen Zapfen gehen kann.

Statt die Luppe durch eine besondere, von den Walzen a, b unabhängige Vorrichtung zu stauchen, bewirkt der Patentträger diese Arbeit auch durch Kränze oder Ränder an den Walzen selbst. Dieselben sind aber nicht parallel, sondern haben wellen- oder zickzackförmige Oberflächen, so daß der convere Theil der einen dem concaven der andern gegenübersteht. Diese wellenförmigen Oberflächen der Walzenkränze werden dadurch hervorgebracht, daß auf die Theile welche vorspringen sollen, Stahlstücke aufgesetzt werden. Während des Zängens zwischen den Quetschwalzen a, b werden durch deren Kränze die Luppen zugleich gestaucht, d. h. an den Enden zusammengedrückt.

Um ein Nachgeben der Walzen in den Lagern zu veranlassen und Brüche zu vermeiden, können jene auch mit Federn versehen seyn. Zu dem Ende werden über die Stellschrauben p, p Getriebe aufgeschoben, mit denen ein zwischenliegendes Stirnrad im Eingriff steht. An dem letztern befindet sich ein Arm oder ein Hebel, und an diesem ist die Feder angebracht. Damit die Federn schnell wirken und nachgeben können, sobald der Widerstand des Eisens zwischen den Walzen größer wird als die Kraft der Feder, sind die Schrauben p, p vier- oder mehrgängig.

Eine Abänderung der beschriebenen Maschine besteht darin, daß man die Walzen, statt sie vertical übereinander zu legen, geneigt gegeneinander anordnet, in welchem Falle eine Seitenwalze genügt, um das Herausfallen der Luppe zu verhindern. Zum Stauchen dienen ebenfalls die oben beschriebenen Kolben, welche ihre Bewegung durch Kurbeln und Kurbelstangen erhalten.

Ein anderer Theil der Erfindung bezieht sich auf einen Gegenstand, auf den bereits im Juli 1847 ein Patent ertheilt wurde; er ist in

Fig. 35 abgebildet und besteht in der Anwendung eines oder zweier Kolben, wie Fig. 34 einen solchen zeigt. An der untern Walze a ist ein Kranz oder Rand q und an der mit q' bezeichneten Stelle ein Stahlstück angebracht. Das Stauchen der Luppen erfolgt nun zwischen dem Kranze q, vorzüglich dem Theile q' derselben, und einem Kolben. Sind aber zwei Kolben vorhanden, so fällt der Kranz an der untern Walze weg, und die Stauchung erfolgt alsdann zwischen beiden Kolben. Die Enden der Kolben haben zuweilen eine dreieckige Gestalt, damit sie den Raum zwischen den Walzen besser ausfüllen, wenn diese am nächsten zu einander stehen; sie bestehen aus Stahl und sind an die Kolben angeschraubt, angeschweißt oder auf irgend eine andere Weise mit denselben verbunden. Auch an dieser Maschine sind mehrgängige Schrauben mit Federn, wie die oben beschriebenen, angebracht. — Große Walzen werden hohl gegossen und es wird Wasser zur Abkühlung hindurch geleitet. Wenn die Luppe die Maschine verläßt, so fällt sie auf eine schiefe Ebene v, auf welcher sie zu einem Walzenpaar w, x gelangt. Diese Walzen haben Riffeln und drehen sich mit verschiedener Geschwindigkeit nach gleichen Richtungen; sie haben den Zweck, die Luppe von der Schlacke zu reinigen.

Der Erfinder bemerkt noch, daß wenn größere Rohschienen oder Luppeneisenkolben als gewöhnlich erforderlich sind, zwei oder mehrere Luppen, ehe sie in die hier beschriebene Zängemaschine gelangen, in einem Raum oder Troge über dem Walzwerke (welches in solchen Fällen größer ist), zusammengedrückt werden müssen. Sollen Luppen in platte Eisenmassen, sogenannte Brammen verwandelt werden, so wendet man ein Walzenpaar an, von welchem die untere Walze zwei Kränze hat, zwischen denen sich die obere dreht. Die Kränze müssen an einem Theile dicker als an einem andern seyn, so daß die Entfernung zwischen ihren entgegengesetzten Flächen an einem Punkt größer als an einem andern ist. Die Luppe wird zwischen die Walzen eingeführt, wenn der Raum zwischen den Kränzen am weitesten ist, und indem sich beide Walzen drehen, führt der enge Theil der Walze die Luppe mit sich fort, die auf diese Weise eine platte Form erhält. Das Durchwalzen kann mehrmals wiederholt werden.

L.

Verbesserungen in der hüttenmännischen Gewinnung des Zinkes, von W. E. Newton.

Nach dem London Journal of arts, April 1857, aus der zu Lüttich erscheinenden Revue universelle des mines, 1ster Jahrg., 2te Liefer., S. 308.

Mit Abbildungen auf Tab. III.

Die Erfindung, welche sich W. E. Newton als Mittheilung am 13. Febr. 1856 für England patentiren ließ, betrifft Verbesserungen bei den Processen und den Oefen zur Gewinnung des Zinkes unmittelbar aus den Erzen, oder aus dem sogenannten blauen Pulver oder Mehl.

Die Verbesserungen bestehen in drei Theilen:

1) Man läßt die aus den Erzen mittelst der Hitze entwickelten Zinkdämpfe durch eine Masse glühender Kohlen strömen, welche sich in einem Raum befindet, von dem die atmosphärische Luft ganz abgeschlossen ist;

2) man verbindet eine oder mehrere Muffeln oder Retorten, in denen die mit Kohle vermengten Erze bei ausgeschlossener Luft geglüht werden, mit einem reducirenden Raum, der mit Kohle beschickt und von welchem die Luft ausgeschlossen ist; auch wendet man einen Condensator an, um die aus diesem Raume ausströmenden metallischen Dämpfe zu verdichten;

3) man reducirt das Zinkmehl zu Metall, indem man es in einer Retorte und gegen die Einwirkung der Luft geschützt, einer hohen Temperatur aussetzt, wobei die Masse, während das flüssige Metall abfließt, zusammengedrückt wird.

Fig. 13 ist ein Längendurchschnitt des Ofens zur Gewinnung des Zinks aus dem Erze;

Fig. 14 ist ein Querdurchschnitt dieses Ofens nach der Linie Bb der Fig. 13;

Fig. 15 ist der Durchschnitt eines veränderten Ofens zur Zugutemachung bleihaltiger Zinkerze.

Man sieht in a den Herd mit seinem Rost b; der Aschenfall c ist an der vordern Seite mit einer Thür d, und an der Seite mit einer Oeffnung e versehen, durch welche die zur Verbrennung erforderliche Luft einströmt.

An dem obern Theil des Herdes befindet sich ein Canal f, der eine Verbindung mit einem zwischen den beiden Gewölben g und h freigelassenen Raum herstellt.

Das erstere Gewölbe bildet die Decke des Ofens, und das zweite h die Decke der zu beiden Seiten des Reductionsraums j befindlichen Muffeln i, i.

Nachdem die Verbrennungsproducte den Raum zwischen den beiden Gewölben durchströmt haben, gelangen sie durch Oeffnungen, welche in dem Gewölbe h angebracht sind, hinter die Muffeln in den Canälen k und l, welche jene umgeben, und strömen alsdann in die Röhre m, welche mit der Esse in Verbindung steht.

Die Muffeln, welche keine andere äußere Oeffnung als die mit n bezeichnete zum Eintragen der Charge haben, stehen mit dem Reductionsraum j durch die engen Schlitze o am obern Ende der Scheidewände p, p in Verbindung.

Man gelangt zu diesem Raum durch die Thür s; die durchlöcherte Sohle q bedeckt den Canal r, der zum Condensator t führt.

Diese aus feuerfestem Thon bestehende Condensationsröhre liegt mit ihrem vordern Ende in einer Mauer, in welcher auch die gekrümmte Vorlage b' eingelassen ist, die zu einem mit Wasser gefüllten Gefäß c' führt. Diese Vorlage ist von einem Mantel d' umgeben.

Die Röhre f' dient zum Einführen eines Stromes kalten Wassers in den Raum zwischen der Vorlage und ihrem Mantel; dieses Wasser fällt mittelst der kleinen Ausgußröhre g' in das Gefäß c'.

Von den Röhren h' und i', welche man nach Belieben verschließen kann, geht erstere in den Condensator und den Canal, die zweite in den senkrechten Theil der Vorlage, um dieselbe mittelst einer eisernen Stange reinigen zu können.

Ehe die Zinkerze zur hüttenmännischen Verarbeitung gelangen, werden sie zermahlen, dann (ohne Zuschlag) calcinirt, um das Wasser und einige Unreinigkeiten zu vertreiben, welche durch die Hitze allein weggeschafft werden können. Man vermengt das erhaltene Pulver oder Mehl mit der Hälfte seines Gewichts Kohlenpulver. Nachdem der Ofen durch den Herd a, auf den ein starker Zug einwirkt, gehörig in Hitze gebracht ist, füllt man den Reductionsraum von dem Rost bis zum obern Rande der Seitenwände mit Brennmaterial in kleinen Stückchen (Anthracit, Steinkohlen, Holzkohlen oder Kohks). Dieses Brennmaterial wird durch das Feuer des Herdes und durch die es umkreisenden Verbrennungsproducte auf eine intensive Hitze gebracht. Nachdem dann das mit Steinkohlenpulver vermengte Erz in einer etwa 12 Zoll dicken Schicht in die Muffeln eingetragen ist, werden die Thüren verschlossen und die Fugen mit Lehm verstrichen, um jeden Luftzutritt zu verhindern.

Indem nun die durch die Verbrennungsproducte entwickelte Hitze über und unter den Muffeln durchströmt, zersetzt sie das Erz und verdampft

das Zink. Die entwickelten Dämpfe strömen in den Reductionsraum und durch die Schicht der glühenden Kohlen, an welche sie allen Sauerstoffgehalt abtreten. Bei ihrem Eintritt in den Canal r können sie zu Metall verdichtet und in dem Condensator aufgenommen werden.

Während der Verarbeitung der Beschickung läßt man die Vorlage b' mit dem Condensator verbunden; an dem Verbindungspunkte befindet sich eine kleine Oeffnung, durch welche die nicht absorbirten fremdartigen Gase entweichen. Diese Oeffnung muß hinlänglich groß seyn, um den Apparat gegen jeden Druck zu schützen, jedoch nicht so groß, daß die atmosphärische Luft hineindringen kann. Alle Zinkdämpfe, welche sich in dem Canal und in der Röhre nicht verdichtet haben, werden in der Vorlage flüssig und das Metall fällt in das darunter befindliche Wasser. Man könnte eine Oeffnung in dem untern Theil des Condensators anbringen, um das Herausnehmen des Metalles zu erleichtern.

Wenn die Zinkerze auch Blei enthalten, so gibt man dem Muffelboden eine Neigung nach den Thüren zu, wie Fig. 15 zeigt. Das geschmolzene Blei wird in einem Gefäß w' aufgenommen, welches vor der Thür steht und bedeckt ist, damit Erz und Kohle nicht hineinfallen können. Auf diese Weise erhält man zu gleicher Zeit Zink und Blei. [48]

Bei dem patentirten Verfahren, dessen Zweck ist, die durch die glühende Kohlenmasse strömenden Dämpfe von allem Sauerstoff zu befreien, geht doch eine geringe Menge desselben durch die Kohlenmasse, ohne absorbirt zu werden, welche dann Zinkmehl (sogenanntes blaues oder graues Pulver) erzeugt. Diese Substanz wird in eine thönerne Retorte gebracht, die senkrecht steht und von oben bis unten cylindrisch ist, während sie unten ein horizontales Knie hat, welches sich nach und nach verengt.

Diese Retorte ist von einem Canale umgeben, welcher die Hitze eines Herdes herbeiführt, wodurch jene rothglühend wird. Das Mehl wird von oben in die Retorte eingetragen und dann durch einen mit Gewichten belasteten Kolben zusammengepreßt. Dieser paßt genau in den cylindrischen Theil und drückt die Masse in dem Maaße niederwärts, als sie zu Metall reducirt wird. Das durch den Schnabel abfließende Zink wird in Eingüsse gegossen. Da man die stärkste Hitze auf den untern Theil der Retorte einwirken läßt, so werden die nicht oxydirten Metalltheile geschmolzen und von denen getrennt, welche die Oxydation unschmelzbar gemacht hat und die sich der Vereinigung der metallischen Theilchen widersetzten. Die ge-

---

[48] Seit mehr als 15 Jahren wendet man in Oberschlesien eine ähnliche Vorrichtung zum Ansammeln des Bleies bei der Zugutemachung bleihaltiger Zinkerze an. Anmerk. der Redact. der Revue universelle.

schmolzenen Theile fließen allein, unter dem Druck des Kolbens ab. Unter diesem Druck und bei dem Abfließen des Metalles durch die enge Mündung, bleiben alle Unreinigkeiten zurück und es wird überdieß der Eintritt der atmosphärischen Luft verhindert. [49]

LI.

Ueber das Centrifugal-Butterfaß des schwedischen Majors Stiernsward; Bericht von Hrn. Hervé Mangon.

Aus dem Bulletin de la Société d'Encouragement, Mai 1857, S. 268.

Mit Abbildungen auf Tab. III.

Wenn man die kalte Milch (oder den Rahm) bei einer geeigneten Temperatur stark schüttelt oder rührt, so erleidet sie eine Reihe von Verwandlungen, über deren Theorie man noch nicht im Reinen ist, [50] in deren Folge aber die Butter, nämlich die in der Flüssigkeit zerstreuten fetten Kügelchen, sich zu mehr oder weniger beträchtlichen Massen vereinigt. Zur Gewinnung der Butter benutzt man entweder süße Milch, oder den Rahm welcher von der Milch abgesondert worden ist. Nach den localen Verhältnissen zieht man das eine oder andere Verfahren vor, in der Regel erfordert aber die süße Milch ein viel kräftigeres Rühren (Buttern) als der Rahm. Stiernsward's Butterfaß eignet sich sowohl für den Rahm als für die süße Milch, deren Anwendung zur Butterbereitung immer allgemeiner wird.

Dieses Butterfaß besteht aus einem cylindrischen Gefäß von Weißblech, in welchem sich eine senkrechte, mit Flügeln von Weißblech versehene Welle rasch dreht. Jene Flügel bestehen aus durchlöcherten Blechtafeln, welche nach den diametralen Ebenen des (den Körper des Butterfasses bildenden) cylindrischen Gefäßes angeordnet sind; sie nehmen die ganze

---

[49] Das Verfahren des belgischen Ingenieurs Montefiore Levy bei der Zugutemachung des Zinkmehls ist ganz dasselbe wie das am Schluß dieses Patents beschriebene; es wird seit längerer Zeit in mehreren Zinkhütten Belgiens, namentlich zu Angleur, St. Léonard (Lüttich), zu Corphalie bei Huy angewendet.
Anmerk. der Redact. der Revue universelle.

[50] Wir verweisen auf Habich's lehrreiche Abhandlung „über Butterbereitung" im polytechn. Journal Bd. CXLII S. 52. A. d. Red.

Höhe des Apparates ein, aber ihre Breite beträgt nur beiläufig die Hälfte vom Halbmesser des Butterfasses. Andere ähnliche Blechtafeln, von etwas geringerer Länge, sind an der innern Oberfläche des Apparates befestigt. Diese zwei Reihen von Flügeln, wovon die einen fest, die anderen mit der sie tragenden Welle beweglich sind, bilden den Rührer und den Gegenrührer des Apparates. Die verticale Flügelwelle dreht sich auf einem am Boden des Butterfasses angebrachten Zapfen und in einem am Gestell der Maschine befestigten Halse. Sie empfängt ihre Bewegung durch ein Winkelgetriebe, mittelst eines Zahnrades welches auf der Welle der Kurbel angebracht ist, mit der man den Apparat in Thätigkeit setzt.

Soweit gleicht dieses Butterfaß vielen anderen bereits bekannten; neu ist aber bei demselben folgende Einrichtung. Die Flügelwelle ist nicht massiv, sondern besteht aus einer hohlen Röhre, welche an ihrem unteren Ende eine Art Zellenrad in Form einer Turbine trägt. Wenn die Maschine mit hinreichender Geschwindigkeit in Bewegung gesetzt wird, so entsteht durch die Wirkung der Centrifugalkraft ein sehr starkes Ansaugen, daher die Luft durch die hohle Welle auf den Boden des cylindrischen Gefäßes hinab gelangt und dann von den Zellen der Turbine aus in die flüssige Masse getrieben wird.

Um sich dieses Butterfasses zu bedienen, füllt man es höchstens zur Hälfte mit Milch oder Rahm; man dreht die Kurbel mit einer Geschwindigkeit von beiläufig 75 Umgängen per Minute, und zwar wenigstens drei Minuten lang, worauf die Bewegung etwas langsamer bis zum Ende des Butterns fortgesetzt wird. Der Erfinder hat ermittelt, daß die geeignetste Temperatur für die Milch 18° C. ($14^6/_{10}$° Reaumur), für den süßen Rahm 17° C. ($13^7/_{10}$° R.) und für den gesäuerten Rahm 16° C. ($12^9/_{10}$° R.) ist. Unter diesen Umständen dauert die Operation vier Minuten bis höchstens eine Viertelstunde.

Das Buttern kann mit Stiernsward's sinnreichem Butterfaß leichter und schneller bewerkstelligt werden, als mit allen bisherigen Apparaten. Die Construction desselben läßt in Bezug auf Einfachheit und Dauerhaftigkeit nichts zu wünschen übrig; überdieß kann man dieses Butterfaß außerordentlich schnell und leicht reinigen, eine wesentliche Bedingung in einem Industriezweig, wo die höchste Reinlichkeit so nothwendig ist, um ein gutes Product zu erzielen.

Man kann das Stiernsward'sche Butterfaß von Hrn. Girard (rue Lafayette Nr. 20) in Paris beziehen; die Preise sind für verschiedene Größen folgendermaßen festgesetzt:

Ein Butterfaß, dessen Hohlraum beträgt respect.	13	26	52	78	130	146	390 Liter
und welches höchstens buttern kann	6½	13	26	40	65	75	200 Liter
kostet mit einfachem Getriebe .	50	60	160	180	250	300	425 Francs
mit doppeltem Getriebe und Schwungrad	—	80	225	275	—	—	— „

Beschreibung der Abbildungen.

Fig. 1 ist die Vorderansicht und Fig. 2 die Seitenansicht des Apparats; Fig. 3 bis 11 sind Details der verschiedenen Organe.

Das hölzerne Gestell (Fig. 1 u. 2) besteht aus zwei parallelen Ständern A, A und zwei Sohlschwellen B, B für dieselben; ferner aus vier Stuhlschwellen C, C, D, D, je zweien für einen Ständer; endlich aus einem Breterboden E zwischen den Sohlschwellen B, B, auf welchem das Butterfaß steht. Gegen zwei Klötze u, u an der Seite der Ständer stemmen sich zwei geneigte Spreizen, welche sich auf den Boden stützen und die Ständer A, A beim Betriebe der Maschine in verticaler Lage erhalten.

F cylindrisches Gefäß oder Behälter mit beweglichem Deckel, welches den Körper des Butterfasses bildet. Unten ist es an seinem, durch einen eisernen Reif verstärkten äußern Umfang mit einem kleinen Ohr a (Fig. 1) versehen, welches in die Nuth einer entsprechenden, am Fußboden E befestigten Platte tritt und den Zweck hat den Apparat während der Drehung der Welle G festzuhalten.

G Welle welche durch die Achse des Behälters F geht, auf dessen Boden sie auf einem conischen, als Zapfen dienenden Vorsprung ruht. Diese Welle wird in verticaler Stellung durch das Querstück H des Gestells erhalten, welches mit einem Ausschnitt versehen ist, in welchen man die Welle steckt; ein kleiner hölzerner Schieber verschließt den Eingang dieses Ausschnittes, vor welchem er durch eine, mit Haken c versehene eiserne Klammer gehalten wird, die man mittelst einer Druckschraube v (Fig. 2) beliebig anpressen kann.

I Winkelgetriebe, welches am obern Theil der Welle G befestigt ist. In dasselbe greift das Rad J und theilt ihm die von der Kurbel L empfangene Bewegung mit. K Welle der Kurbel L und des Rades J; sie dreht sich in Lagern welche auf den Ständern A, A des Gestells befestigt sind.

Fig. 3 ist ein senkrechter Durchschnitt durch die Achse des Behälters F, dessen Deckel weggenommen ist. Fig. 4 ist der Grundriß des Bodens dieses Behälters.

Man ersieht aus Fig. 4, daß der Behälter F mit drei festen Flügeln b, b, b von Weißblech versehen ist, welche zwei Reihen von Löchern haben und normal an die innere Oberfläche des Cylinders gelöthet sind. d ist der Zapfen, welcher das untere Ende der Welle g trägt.

Die Figuren 5, 6 u. 7 zeigen im Aufriß, Durchschnitt und Grundriß den Deckel des Behälters F. — e, e sind die Henkel dieses Deckels. f ist die Oeffnung in seiner Mitte für den Durchgang der Welle G. g ist eine vorspringende Oeffnung an der Seite, welche mit einem Deckel verschlossen wird und zum Einbringen der Milch dient.

Aus Fig. 7 ersieht man, daß am Umfang des Deckels zwei kleine Ausschnitte angebracht sind; diese Ausschnitte nehmen zwei Klötzchen i, i (Fig. 3 u. 4) auf, welche auf der innern Oberfläche der obern Krone des Behälters F befestigt sind und den Deckel an seiner Stelle erhalten müssen.

Fig. 8 u. 9 sind der Aufriß und Durchschnitt der hohlen schmiedeisernen Welle G. — j, j durchlöcherte Flügel, in derselben Ebene nach zwei Erzeugenden der Welle G angeordnet, an welche sie gelöthet sind; sie sind den Flügeln b des Behälters F (Fig. 3 und 4) analog und mit einem conischen Hut h bedeckt, welcher beiläufig in der halben Höhe der Welle G befestigt ist.

Am untern Theil dieser Welle und unmittelbar unter den Flügeln j, j ist ebenfalls ein conischer Hut, welcher eine Art Turbine t bedeckt, deren Schaufeln von Weißblech normal zur Welle G angeordnet sind, wie der Durchschnitt Fig. 10 zeigt. Die durch die Röhre G während der Drehung des Apparates angesogene Luft verbreitet sich aus den Radzellen im Behälter F.

Fig. 11 ist die untere Ansicht der Welle G; dieselbe ist mit einer Vertiefung versehen, in welche der am Boden des Behälters F befestigte Zapfen d (Fig. 3 und 4) tritt, und auf diesem Zapfen dreht sich also die Welle G.

Das Innere des Behälters F sowie die Oberfläche aller Organe des Butterfasses muß man sehr sorgfältig verzinnen.

LII.

Apparate zur Bearbeitung mouſſirender Weine, von Hrn. Machet zu Paris.

Aus Armengaud's Génie industriel, März 1857, S. 161.

Mit Abbildungen auf Tab. III.

Durch die bis jetzt bei der Bereitung der Champagnerweine oder mouſſirenden Weine angewendeten Handarbeiten ſind viele und zum Theil recht bedeutende Nachtheile veranlaßt worden.

Zuvörderſt iſt zu bemerken, daß beim Abziehen oder Ueberfüllen des Weins mittelſt des gewöhnlichen Hahns (deſſen Schlüſſel von dem in das Faß tretenden Ende eine gewiſſe Entfernung hat) jedesmal Luft eindringen kann wenn man ihn öffnet, wodurch eine Bewegung, folglich ein Aufrühren der Flüſſigkeit veranlaßt wird. Bei Machet's Ventilhähnen findet dieſer Nachtheil nicht ſtatt, weil an dem in das Faß eintretenden Ende ſelbſt ein Ventil angebracht iſt, daher kein freier Raum für die Luft bleibt, weßhalb die Flüſſigkeit ſogleich nach dem Oeffnen dieſes Ventils ausläuft.

Bei der Bearbeitung der mouſſirenden Weine nach dem gebräuchlichen Verfahren verliert man bedeutend an ihrem Gasgehalt und hat ſehr große Koſten für Arbeitslöhne. Durch den von Machet zur Ausführung dieſer Arbeiten conſtruirten Apparat erlangt man hingegen eine weſentliche Erſparung an Arbeitslöhnen und behält überdieß alles Gas in den Flaſchen, wodurch die Beſchaffenheit des Weines ſehr verbeſſert wird.

Um drittens das ſogenannte Füllen zu bewirken, hat man bisher auch Handarbeit angewendet, deren Koſten noch mit Verluſt an Flüſſigkeit und an Gas verbunden waren. Auch zu dieſer Arbeit hat Machet eine Maſchine vorgerichtet, durch welche ebenfalls eine ſehr große Erſparung an Zeit und Arbeit erzielt und Verluſt an Gas und Flüſſigkeit vermieden werden.

Fig. 16 iſt eine vordere Anſicht von Machot's Apparat zur Bearbeitung der mouſſirenden Weine.

Fig. 17 iſt eine Seitenanſicht von ſeinem Umfüllapparate.

Fig. 18 und 19 zeigen einzelne Theile der Hähne nach größerm Maaßſtabe.

Der in Fig. 16 abgebildete Apparat zur Bearbeitung der Weine ohne Gasverluſt beſteht aus einem obern Behälter A von Kryſtallglas (allenfalls mit einem Geflecht überzogen), in welchen man

vorher die Flüſſigkeit gegoſſen hat, die in beſtimmter Menge in die Flaſchen abgezogen werden muß.

An dem untern Theil dieſes Gefäßes befindet ſich ein meſſingener Hals B, welcher mit dem ganzen Syſtem durch einen an der Säule des Geſtelles D befindlichen Support getragen wird.

Unter dieſem Halſe befindet ſich ein Hahn E, den man öffnet, wenn man Flüſſigkeit in den Becher oder die in Grade eingetheilte gläſerne Röhre F auslaufen laſſen will. Dieſer Becher dient als Maaß, um genau die Menge der Flüſſigkeit beſtimmen zu können, welche in jede Flaſche abgezogen werden muß.

Eine enge Luftröhre a, welche von dieſem Maaß ausgeht und faſt bis zum oberſten Theile des Behälters A hinauf reicht, dient zum Einlaſſen der äußeren Luft, damit, wenn der Hahn geöffnet iſt, der Abfluß erfolgen kann.

Unter dem Maaße iſt ein zweiter Hahn G angebracht, um die Flüſſigkeitsmenge, welche jenes enthält, in die Flaſche I gelangen zu laſſen. Letztere ſteht unmittelbar in gleicher ſenkrechter Linie darunter auf einer Scheibe J, deren Stange durch die Platte L geht, um mit Hülfe eines Pedals K mit dem Fuß bewegt werden zu können. Es iſt vortheilhaft, für dieſen Abfluß noch einen kleinen Lufthahn H anzubringen, damit das Gas in dem Maaße entweichen kann, als die Flüſſigkeit in die Flaſche einſtrömt, und um nöthigenfalls einen Theil von dem in ihr enthaltenen Wein auszuziehen.

Das untere Ende des mit dem Hahn G verſehenen meſſingenen Halſes tritt in den Hals der Flaſche und greift auch über denſelben; die Fuge zwiſchen beiden wird durch eine kleine Scheibe von Kautſchuk oder Gutta-percha luftdicht verſchloſſen.

Mit Hülfe eines ſolchen Apparates läßt ſich, wie man leicht begreift, mit der größtmöglichen Sicherheit ſehr ſchnell, mit wenigen Arbeitern und überdieß ohne Gasverluſt operiren.

Der in Fig. 17 in der Seitenanſicht dargeſtellte Apparat zum Ueberfüllen des Weines von einer Flaſche in eine andere, gewährt neben Erleichterung und Vereinfachung der Arbeit ebenfalls den Vortheil, daß kein Gas verloren geht. Die zu füllende Flaſche B ſteht ebenfalls auf einer beweglichen Scheibe J, welche unter der Platte L mittelſt eines Pedals K gehandhabt werden kann. Die zweite Flaſche A, welche zum Füllen der vorhergehenden dient und zu dem Ende eine umgekehrte Stellung hat, ruht mit ihrem Halſe auf der Tubulatur des Bechers r, welcher ein Theil von der meſſingenen oder bronzenen Röhre H iſt, und wird oben durch

die Scheibe J' festgehalten, die man mittelst der Schraube c andrückt, welche durch die Mutter d geht, die einen Theil von dem bronzenen Arm N bildet, welcher an der senkrechten Säule M des Gestelles angebracht ist; durch die mit einem Arm versehene Mutterschraube e kann man die Schraube c auf der Traverse t, welche die beiden senkrechten Stangen F verbindet, so fest stellen, daß die Flasche eine unverrückbare Stellung behält. Da sich diese beiden Stangen mittelst ihrer untern Enden um abgedrehte Theile des gußeisernen oder bronzenen Supports O drehen lassen, welcher der Tubulatur H als Hals dient, so kann man auch nöthigenfalls den ganzen Mechanismus umkehren.

An der Röhre H sind ebenfalls zwei Hähne angebracht; der eine g, Fig. 19, dient zum Entweichen des Gases; der andere i aber um die Verbindung zu öffnen, wenn die untere Flasche B gefüllt werden soll. Auch sind kleine Röhren a,a' vorhanden, welche fast bis zum oberen Theile der Flasche A hinaufreichen, die eine, um durch ihre Communication mit dem Hahn g' das Gas austreten zu lassen, die andere zum erforderlichen Entweichen der Luft, damit die Füllung vor sich gehen kann.

LIII.

Die wahrscheinlich zweckmäßigste Darstellungsweise eines künstlichen Düngers; von Dr. F. F. Runge, Professor der Gewerbekunde in Oranienburg [51]

Die Bestandtheile der Knochen sind erwiesenermaßen gute Düngungsmittel. Aber unaufgeschlossen wirken sie anfangs nur vermöge des faulenden Leims. Die phosphorsaure Kalkerde die sie enthalten, wird (in der festen Verbindung, wie sie es in den Knochen ist) sehr langsam zersetzt und von der Pflanzenwurzel eben so langsam aufgenommen.

Die Bestandtheile der Wolle (wollener Lumpen) sind ebenfalls gute Düngungsmittel. Aber auch die Wolle muß erst aufgeschlossen werden (faulen), ehe eine Wirkung eintritt, was mit großem Zeitver-

---

[51] Aus Stamm's illustrirter Wochenschrift „die neuesten Erfindungen", 1857, Nr. 30.

luft verbunden ist. Beides: Knochenaufschließen und Wollenaufschließen, kann nun auf chemischem Wege ohne allen Zeitverlust sogleich bewerkstelligt werden!

Es geschieht bei den Knochen durch Schwefelsäure, bei der Wolle durch Natron. Dann hat man sauren phosphorsauren Kalk und schwefelsauren Kalk einerseits, und wollsaures Natron andererseits.

Beide Aufschließungen führen jedoch nicht zum Ziel: Man kann damit nicht gut düngen, denn sie sind vollkommene Auflösungen, und andererseits zu ätzend um von den Pflanzen vertragen zu werden.

Ein guter Dünger muß milde seyn. Der gewöhnliche Viehmist wird es durchs Verfaulen (Dammerde u. s. w. bildend), der chemische durch Abstumpfung, wodurch schwer auflösliche Verbindungen entstehen.

Die Abstumpfung geschieht durch den chemischen Gegensatz, der uns hier gegeben ist, in dem schwefelsäurehaltigen phosphorsauren Kalk einerseits und in dem basisch wollsauren Natron andererseits.

Mischt man nämlich Beide im richtigen Verhältniß zusammen, so entsteht ein dickes Gerinnsel, das nach dem Abscheiden vom Flüssigen und nach dem Trocknen aus schwefelsaurem und phosphorsaurem Kalk und höchst fein zertheilter, etwas veränderter Wolle besteht.

Es ist kein Zweifel, daß dieses Gemenge, welches die Bestandtheile der Knochen und der Wolle enthält, in vielen Fällen einen guten Dünger abgeben würde. Allein es fehlt ihm noch mancher nothwendige Bestandtheil und dann kommt seine Bereitungsart zu theuer zu stehen, da das durch Austausch der Bestandtheile entstandene schwefelsaure und phosphorsaure Natron in der Mutterlauge bleibt.

Das zum Aufschließen der Wolle verwendete Natron würde demnach für die Düngerbereitung verloren gehen und dadurch das Erzeugniß theuer werden.

Unter diesen Umständen liegt es sehr nahe, den Kalk anstatt des Natrons zum Aufschließen der Wolle in Anwendung zu bringen. Auch war er es wirklich, mit dem ich meine Versuche begann. Sie fielen jedoch fruchtlos aus. Kocht man nämlich Wolle mit dünner Kalkmilch, so wird sie zwar sehr mürbe und schleimig und geht zusammen, aber eine eigentliche Auflösung bildet sich, selbst nach stundenlangem Kochen, nicht.

Da aber augenscheinlich eine große Einwirkung der Kalkmilch auf die Wolle stattfindet und zur wirklichen Auflösung nicht viel fehlt, so versuchte ich, um diese vollständig zu bewirken, verschiedene wohlfeile Zusätze zur Kalkmilch.

Es gelang mir auch sogleich mit dem schwefelsauren Natron.

Kocht man:

8 Pfd. Wolle mit
3 „ Kalk und
96 „ Wasser

4 — 6 Stunden, so findet die oben angegebene ungenügende Einwirkung auf die Wolle statt, und die Abkochung zeigt nach dem Erkalten und Klären nur eine Schwere von 1 — $1\frac{1}{2}$ ° B.

Ganz anders ist das Ergebniß nach einem Zusatz von schwefelsaurem Natron.

Kocht man nämlich:
8 Pfd. Wolle,
3 „ Kalk,
96 „ Wasser,
1 „ schwefelsaures Natron,

so zeigt sich bald ein merkliches Schwinden der Wolle und in 3 bis 4 Stunden ist eine Auflösung entstanden, die nach dem Erkalten und Klären eine Schwere von 4 — 5° B zeigt, also die Wollbestandtheile in Auflösung enthält. Kocht man bei einem Druck von $\frac{1}{2}$ bis 1 Atmosphäre, so bewirkt man die Auflösung in viel kürzerer Zeit. Diese Auflösung ist nun vollkommen geeignet, sich mit dem oben erwähnten sauren phosphorsauren Kalk zu zerlegen, so daß man nach dem Zusammenmischen Beider die Bestandtheile der Knochen und der Wolle in breiartiger Vereinigung bekommt. Diese wird dann, im richtigen Verhältniß mit phosphorsaurem Bittererdeammoniak versetzt, einen ganz ausgezeichneten Dünger geben.

In der Mutterlauge findet man nun das schwefelsaure Natron wieder. Sie kann also aufs Neue als Lösungsmittel für die Wolle dienen, indem man unter Zusatz von Kalk frische Wolle damit kocht.

Man erhält so ganz dasselbe Ergebniß, wie bei der ersten Kochung. Da aber ein Theil schwefelsaures Natron in dem Brei-Niederschlag (der nicht ausgewaschen wird) zurück bleibt, so muß dieser bei einer neuen Kochung ersetzt werden.

So kann man demnach jedesmal die Mutterlauge von Neuem wieder zum Auflösen der Wolle verwenden.

Es liegt diesem Verfahren eine neue, von mir entdeckte chemische Thatsache zum Grunde. Bekanntlich ist es nicht möglich, auf nassem Wege das schwefelsaure Natron durch Kalk zu zerlegen, sonst würde man nicht das umständliche Verfahren der Sodabereitung auf trockenem Wege befolgen. Nur auf feuchtem Wege geht es durch Auswittern, was hier aber nicht in Betracht kommen kann. Genug, die Thatsache ist neu und erheblich, daß durch Vermittlung der Wolle (und anderer thieri-

scher Stoffe, wie ich gefunden habe) der Kalk dem Natron die Schwefelsäure entzieht, eben weil das Natron die Wolle vorfindet, um sich damit zu verbinden. So entsteht nun zunächst wollsaures Natron; dieses wird aber bei dem großen Ueberschuß von Kalk wieder zerlegt in wollsauren Kalk und freies Natron, das dann von neuem Wolle auflöset und so fort. Dadurch wird es möglich, mit wenig schwefelsaurem Natron verhältnißmäßig viel Wolle aufzulösen und das reine Natronsalz ganz zu ersparen. Dieser Umstand ist für den Kostenpreis des Erzeugnisses von großer Wichtigkeit.

Bei einer Darstellung dieses Düngungsmittels im Großen können noch allerlei Nebenvortheile erlangt werden. So gibt es eine Menge Lumpen, die im Handel werthlos sind, weil sie weder rein Wolle noch rein Leinwand oder Baumwolle sind, sondern aus beiden bestehen, und durch Nöhen (Steppen) so fest vereinigt, daß es zu theuer kommt sie mit der Schere oder dem Messer zn trennen. Hier haben wir nun ein wohlfeiles Trennungsmittel: die natronsalzhaltige Kalkmilch löst die Wolle der Lumpen auf und hinterläßt die Leinwand und den Kattun, die nun der Papiermüller gebrauchen kann und der wenigstens das Vierfache von dem dafür bezahlt, als was man ursprünglich für die Lumpen gab. Da beim Kochen der Wolle mit Kalk und Natronsalzen ein starker Geruch nach Ammoniak bemerkbar wird, so ist noch zu ermitteln, ob es lohnt dieses Ammoniak aufzufangen. Im Fall der Bejahung hätte es keine Schwierigkeiten, da die Kochung in verschlossenen Kesseln stattfindet, deren Dampf in die Trockenbehälter des Düngers geleitet wird. Hiemit sind dann leicht Kühlfässer zu verbinden.

Es könnten auch Haare, Leder, Seide, Fleisch, Fische und andere thierische Abfälle die Stelle der wollenen Lumpen vertreten, jedoch bleiben genaue Versuche darüber vorbehalten.

Sollte nun nach den oben dargelegten Grundsätzen und Thatsachen eine chemische Düngerfabrik im Großen angelegt werden, so würde dazu Folgendes erforderlich seyn:

1) Eine Knochenbrennerei mit Woulf'scher Vorrichtung zum Gewinnen des Ammoniaks, nebst Gefäßen zur Darstellung der Ammoniaksalze.

2) Eine Mühle mit Roßwerk zum Verkleinern der schwarzgebrannten Knochen nnd zum Verwandeln der trockenen Düngermasse in ein feines Pulver.

3) Bleierne Pfannen zum Aufschließen des Knochenmehles mittelst Schwefelsäure.

4) Eiserne Dampfkessel, um mittelst eines Druckes von wenigstens $^1/_2$ Atmosphäre die Wolle schnell durch Kalkmilch und schwefelsaures Natron aufzulösen.

Mit der Feuerung dieser Dampfkessel stehen die bleiernen Pfannen (3) in Verbindung, da zum Aufschließen der Knochen nur eine gelinde, aber länger andauernde Wärme erforderlich ist.

Die beim Kochen entweichenden Dämpfe sind durch Röhren zu leiten, um den nassen Düngerbrei zu trocknen.

5) Hölzerne Behälter zum Zusammenmischen der sauren Knochen- und basischen Wolleauflösung nebst Seihevorrichtungen.

6) Könnten auch noch Pressen erforderlich seyn, um den breiartigen Dünger schnell vom überschüssigen Wasser zu befreien und in Kuchen zu formen, die dann in warmer Luft leichter trocknen als der Brei.

Ein genügendes Urtheil über die Düngerbereitung läßt sich erst nach Versuchen in einem ziemlich großen Maaßstabe feststellen. Mehrere Mengenverhältnisse sind jedoch gegeben, und hängen nicht vom Belieben ab. Denn es handelt sich um die Darstellung eines Erzeugnisses, das weder sauer noch basisch ist; daher muß der Gehalt der sauren Knochenauflösung an (zu ihrer Darstellung verwendeter) Schwefelsäure, im richtigen Verhältniß zu dem Kalk der Wollenauflösung stehen, also ungefähr wie 49 Schwefelsäure zu 28 Kalk; beide rein gedacht.

Die Menge des Zusatzes von Ammoniak- und Bittererdesalzen möchte für verschiedene Zwecke wohl verschieden seyn. Auch wird die Frage noch zu erörtern seyn, ob der schwefelsaure Kalk, welcher beim Aufschließen der Knochen mittelst Schwefelsäure entsteht, dem künstlichen Dünger beigemischt werden soll oder nicht. — Ferner, ob und welche salpetersaure Salze noch etwa zuzumischen wären.

Miscellen.

Maschine zur Röhrenformerei.

Die uns zu diesem Zweck patentirte Maschine übertrifft an Geschwindigkeit, an Sauberkeit in der Herstellung der Formen, sowie in vielen anderen Beziehungen alle bisherigen Maschinen für gleiche Zwecke.

Da die Formen in horizontaler Lage angefertigt werden, so kann man die Maschine in jede vorhandene Gießerei stellen, ohne kostspieliger Einrichtungen zu bedürfen; dabei werden die Formen so vollkommen hergestellt, daß sie keine weitere Nachhülfe erfordern, und die Festigkeit wird so regelmäßig, daß man die Röhren in der nassen Form aufrecht stehend gießen kann, um dennoch einen sauberen Guß zu erhalten, an welchem die Gußnaht kaum sichtbar ist. Zu diesem Aufrechtgießen eignen sich die bei der Maschine angewandten runden Formkasten, reichlich mit Luftlöchern versehen, ganz vorzüglich, so daß man in die von der Maschine kommenden Formen nur die Kerne einzulegen, die Kasten zuzulegen und zu verklammern braucht, um sogleich den Guß auszuführen. — Unmittelbar nach dem Abgießen erfolgt das

Ausleeren der Formkasten und braucht man auf diese Weise nur circa 8 Formkasten zu einer continuirlichen Arbeit von Formen und Gießen, wobei man in je 5 Minuten ein Rohr mit der Maschine formen kann.

Da die Kraftübertragung durch Wasser geschieht, so kann man ohne Schwierigkeit unsere Maschine durch eine elementare Kraft treiben, ohne dabei dem Gießereibetriebe hinderlich zu seyn.

Um die Rentabilität der Formerei bei Anwendung unserer Maschine nachzuweisen, lassen wir einige nähere Angaben folgen, in Bezug auf das nöthige Arbeitspersonal für den Betrieb einer Maschine.

Angenommen, die Maschine werde indirect durch Dampfkraft getrieben, das Auf- und Abheben der Formkasten geschehe auf möglichst einfache und schnelle Weise, man hätte ferner circa 8 complete Formkasten, die für einen continuirlichen Gang genügen, und man könne ein geformtes Rohr sofort abgießen, so ist man im Stande, mit einem Arbeitspersonal von circa 15 Mann 10—12, 3" Röhren, 9' engl. lang, in einer Stunde zu machen.

Mit hinreichender Zuversicht glauben wir versichern zu dürfen, daß diese Angabe sich nicht allein auf 3" Röhren beschränkt, sondern für alle aufwärts bis zu 6" anzunehmen ist, die man mit Auswechselung weniger Theile auf einer Maschine machen kann.

Nimmt man nun darnach das Durchschnittsgewicht der Röhren, die auf einer Maschine gemacht werden können, zu 180 Pfd. an, rechnet den Lohn für die nöthigen Arbeitskräfte zu 15 Thlr. Courant und ferner 100 gute Röhren für eine Tagesarbeit, so belaufen sich die Form- und Gießkosten auf 6 Grote circa 10 fr. per 100 Pfd.

Die Preise unserer Maschinen sind:

Maschine	für 3zöllige Röhren	circa	8000	Pfd.	schwer	1300	L'dr.
"	" 3 u. 4 "	"	9400	"	"	1500	"
"	" 3, 4 u. 5 "	"	11,000	"	"	1750	"
"	" 3, 4, 5 u. 6 "	"	12.800	"	"	2000	"

In diese Preise sind 2 halbe Formkasten für jede Sorte von Röhren eingeschlossen, sowie eine zur Maschine gehörende Druckpumpe und Schiebersteuerung.

Bremen, im Juli 1857.

C. Waltjen und Comp.

Gutachten über die vom Rathsuhrmacher May der Stadt Halle geschenkte Normal-Uhr.

Indem ich mich des mir (vom hiesigen Magistrat) gewordenen Auftrags entledige, bemerke ich zuvor, daß mein Gutachten sich nur auf die bei einer Normaluhr in Frage kommenden physikalischen Gesetze beschränken kann, da über die technische Ausführung mir ein Urtheil nicht zusteht.

An allen alten Normaluhren findet sich zur Zeit der Rost-Pendel, bei welchem mehrere durch Temperaturwechsel sich nach entgegengesetzter Seite streckende oder verkürzende Stäbe der Gesammtausdehnung resp. Verkürzung entgegenwirken. Theoretisch lassen diese Rostpendel nichts zu wünschen übrig; wenn gleichwohl auch die besten Normaluhren noch nicht normal gehen, so scheint dieß in einem anderen Umstande zu liegen. Bei allen Rostpendeln muß nämlich der Führungspunkt sich immer sehr nahe am Aufhängepunkte befinden, weil ja sonst ein zweiter Rost erforderlich wäre. Dieser Umstand, welcher aus dem Pendel einen einarmigen Hebel macht, dessen einer Arm unverhältnißmäßig kurz ist, erfordert einmal eine größere Krafteinwirkung, bewirkt mithin auch eine größere Reibung, dann aber hat er ein weites Auswerfen des Pendels, wodurch der Luftwiderstand vergrößert wird, im Gefolge. — Es bleibt nun zu untersuchen, in wie weit Hr. May bei seiner Normaluhr die letzterwähnten Uebelstände vermieden und gleichwohl ein vollkommenes Aequivalent für den Rost geliefert hat.

Bei der hallischen Normaluhr wird der Pendel durch einen Winkel (Krahn) getragen, dessen verticale Säule auf einer Steinpyramide frei ruht und dem Pendel

vollkommen an Höhe und Stärke gleicht. Eine durch Temperatur-Erhöhung eintretende Ausdehnung dieser Säule kann nur nach oben wirken, während der Pendel sich nur nach unten ausdehnt. Da hierdurch die beiderseitigen Ausdehnungen sich entgegenwirken, so muß der Springungspunkt constant, d h. seine Höhe vom Fußboden unveränderlich bleiben. Wäre der Aufhängepunkt des Pendels gleichzeitig dessen Drehpunkt (Bewegungspunkt), so würde die Verlängerung des Pendels durch die angegebene Construction nicht beseitigt, resp. auch der Verkürzung nicht entgegengewirkt seyn; es handelte sich deßhalb ganz besonders noch darum, einen constanten Drehpunkt zu schaffen. Dieß hat Hr. May durch eine Compensationsvorrichtung bewirkt, welche aus einer Säule besteht, die aus Messing und Stahl zusammengeschweißt ist und die zur Aufhängung des Pendels dienenden Stahlfedern in einer horizontalen Schlenze festhält. Durch die Zusammenschweißung der beiden angegebenen Metalle wird der Ausdehnung nach oben entgegenwirkt, es strecken sich zwar bei Temperatur-Erhöhung beide Metalle, doch das eine mehr als das andere, deßhalb wird wegen der gleichzeitig eintretenden Biegung der Säule die Schlenze in constanter Höhe vom Schwingungspunkte des Pendels erhalten.

Diese sinnreiche Vorrichtung macht factisch die Pendellänge in gleicher Weise constant, wie es der Rost thut; sie gewährt aber gleichzeitig den Vortheil, daß der Führungspunkt der Mitte des Pendels nahe gelegt und mithin ein weites Ausschlagen des Pendels und die davon abhängigen Nachtheile verhütet werden konnten.

Wie der Unterzeichnete nun nach seiner Erfahrung die Construction des Hrn. May als neu und eigenthümlich bezeichnen muß, so ist er auch der Ueberzeugung, daß durch dieselbe die Vortheile anderer Normaluhren beibehalten, deren Nachtheile aber vermieden worden sind und mithin ein wirklicher Fortschritt in der Uhrenfabrication erzielt worden ist.

Halle, den 20. Mai 1856.

(gez.) Dr. Wiegand.

Wenn ich erst jetzt in die Veröffentlichung des vorstehenden im vorigen Jahre abgegebenen Gutachtens willige, so hat dieß seinen Grund darin, daß ich vorher erst die Ueberzeugung gewinnen wollte, daß sich die Normaluhr auch wirklich während eines längeren Zeitraumes bewährt habe.

Halle, den 24. Juni 1857.

Dr. Wiegand.

(Hallisches Tageblatt, 1857, Nr. 148.)

Fr. Zöllner's Abhandlung „über ein neues Princip zur Construction elektromagnetischer Kraftmaschinen" betreffend.

Der bei der sehr sinnreichen Construction des Hrn. Friedrich Zöllner (aus Poggendorff's Annalen der Physik, 1857 Nr. 5, im polytechn. Journal Bd CXLIV S. 432) angegebene Elektromagnet ist Romershausen's bereits im April 1851 im polytechn. Journal Bd. CXX S. 358 veröffentlichte, cylinderförmige und bei seiner überwiegenden Tragkraft zur technischen Benutzung empfohlene verstärkte Elektromagnet. Auch reservirt sich derselbe seine heterodore, aber naturgemäßere Ansicht über die dabei wirksamen Agentien (polytechn. Journal Bd. CXVII S. 321).

Suum cuique.

Ununterbrochene Darstellung des Leuchtgases; nach E. Kopp.

E. Kopp ließ sich ein Verfahren patentiren, dessen Vortheile seyn sollen: 1) Ersparniß an Arbeit, weil das Oeffnen der Retorten, Ausziehen der Kohks und Neubeschicken wegfällt. 2) Ersparniß von Brennmaterial, weil es nicht mehr nöthig ist mit der Feuerung kurz vor dem Ausziehen der Kohks nachzulassen. 3) Erzeugung eines Leuchtgases von vorzüglich guter und gleichmäßiger Beschaffen-

heit, weil die Temperatur, obwohl an verschiedenen Stellen der Retorten verschieden, doch an jeder Stelle lange Zeit ganz gleich hoch bleibt, und dadurch vermieden wird, daß verschieden zusammengesetzte Gasmischungen entstehen, die den ungleichen Temperaturen in den Retorten entsprechen. 4) Erzeugung guter und dichter Kohks und Verminderung des ungünstigen Einflusses des Oeffnens der Retorten auf die Gesundheit der Arbeiter.

Der Apparat hat, so viel wir die, nicht von einer Zeichnung begleitete Beschreibung (im Technologiste, October 1856) verstehen, folgende Einrichtung. Die Retorte ist nach hinten geneigt und auf der der Thüre entgegengesetzten Seite offen; anstatt der Hinterwand befindet sich dort ein ebenfalls geneigter gemauerter Canal, gleichsam eine Fortsetzung der Retorte, von genau deren Querschnitt, dessen Ende in ein mit Wasser gefülltes Becken reicht, so daß derselbe durch Wasser verschlossen ist. Nahe dieser Stelle ist das senkrecht aufsteigende Ausflußrohr für das Gas angebracht Die Füllung der Retorte geschieht durch eine Art Trichter, der gegen vorn über der Thüre der Retorte steht und mehrere Kubikmeter Gehalt bietend, mit zerkleinerten Kohlen gefüllt ist. In dem vordersten Theil der Retorte bewegt sich ein Kolben unter dem Trichterrohr hin und her. Die Kolbenstange geht durch eine Stopfbüchse. Ist derselbe ausgezogen, so können Kohlen hinabfallen und diese werden beim Einschieben des Kolbens in die Retorte gedrückt. Dadurch allein wäre aber nicht genugsam für Vorwärtsbewegung der Kohlen gesorgt. Diese wird bewirkt durch ein Metallband ohne Ende, aus Kettengliedern bestehend, welche Roststäbe vorstellen, das vorn und hinten über Walzen lauft, die in Wasser liegen. Dieß Band bewegt sich über dem Boden der Retorte ähnlich wie das Tuch ohne Ende der Papiermaschine, oder der Kämmapparat der mechanischen Flachshechel, oder wie die Roste der rauchlosen Verbrennungsapparate, und trägt die Kohlen von vorn nach hinten, wo sie als Kohks in das Wasserbecken fallen. Um gasdichten Verschluß herzustellen, ist auch an der vorderen Stelle der Retorte, an welcher der Kettenrost eintritt, ein abwärts gehender Ansatz angebracht, dessen Mündung unter Wasser taucht.

Daß der Apparat irgendwo ausgeführt wäre, ist nicht angegeben, und Zweifel an der Möglichkeit eines ganz regelmäßigen Betriebes müssen bei näherem Nachdenken nothwendig auftauchen. Füllungsverrichtungen, der beschriebenen ähnlich, und Fortbewegungsmechanismen, wie der Kolbenrost sie geben soll, hat man zwar in manchen Industrien, aber die hier nothwendigen Dimensionen und die Sorge für gasdichten Verschluß möchten einerseits, die Rauhheit, das grobe Korn und die Härte der Kohlenstücke und ihre backenden Eigenschaften anderseits, Stockungen und häufige Reparaturen des Apparates zur Folge haben, welche die gehofften Vortheile mehr als aufwiegen. B. (Schweizerische polytechnische Zeitschrift, 1857, Bd. II S. 57.)

Anwendung trockener Schwefelsäure-Reiniger bei der Leuchtgasfabrication; nach W. Marriot und D. Sugden.

(Pat. in England am 7. Oct. 1856.)

Statt das aus Steinkohle entwickelte Gas, um es von Ammoniak zu befreien, in gewöhnlicher Manier durch Schwefelsäure zu leiten, wenden die Genannten Apparate nach Art der sogenannten trockenen Kalk-Reiniger an, nämlich Kasten mit Horden, auf denen eine die Schwefelsäure enthaltende lockere Masse ausgebreitet ist. Zur Anfertigung dieser Masse eignet sich am besten Schwefelsäure von 1,425 spec. Gewicht. Solche Schwefelsäure vermischt man mit Sägespänen, und zwar nimmt man von derselben etwa 168 Pfd. auf je 1 Cntr. Sägespäne. Die Mischung von Schwefelsäure und Sägespänen wird auf ungefähr 120° C. erhitzt, so daß die Sägespäne ganz verkohlt werden und die Kohle die Schwefelsäure absorbirt. Man erhält so eine trockene poröse Masse, die, auf den Horden ausgebreitet, das Gas gut hindurch passiren läßt. Unmittelbar auf die Horden bringt man eine derartige Masse, die schon gebraucht und mit Ammoniak gesättigt ist, also die Horden nicht angreifen kann, und auf diese frische Masse. (Repertory of Patent-Inventions, Juni 1857, S. 469, durch das polytechn. Centralblatt, 1857 S. 1035.)

Ueber Wasserglas als Ersatzmittel des Borax; von Prof. Wagner in Würzburg.

Das Doppelwasserglas (kieselsaures Kali-Natron) ist geeignet, zu vielen Zwecken in Recepten und Vorschriften, welche Borsäure und Borax enthalten, letzteren Körper zu ersetzen. So läßt sich das genannte Wasserglas anstatt des Borax zum Hartlöthen, zum Härten und Schweißen von Gußstahl anwenden. Zum Schweißen von Gußstahl auf Eisen, sowie auf Stahl, wird am billigsten das Doppelwasserglas auf der glühenden Metallfläche selbst durch Bestreuen derselben mit einem Pulver aus

2 Thln. gut ausgetrocknetem Lehm,
1/2 Thl. calcinirter Soda,
1/3 Thl. Potasche

gebildet.

Zu gewissen Zwecken wird aber auch vortheilhaft das Wasserglas durch Borax oder auch durch phosphorsaures Natron ersetzt werden können. (Würzburger gemeinnützige Wochenschrift, 1857, Nr. 25.)

Verfahren, aus abgerösteten kupferhaltigen Kiesen das Kupfer zu gewinnen; von C. F. Clements in Liverpool.

(Patentirt in England am 15. September 1856.)

Wenn kupferhaltige Kiese zur Schwefelsäure-Fabrication benutzt werden, so kann man nach Clements aus den abgerösteten Kiesen das Kupfer dadurch ausziehen, daß man dieselben der Einwirkung von Salzsäure aussetzt, was namentlich in dem Falle, daß zugleich Soda fabricirt, also Salzsäure als Nebenproduct gewonnen wird, mit Vortheil ausführbar ist. Man bringt die abgerösteten Kiese zu diesem Zweck in eine Kammer und leitet in dieselbe Salzsäuredämpfe, so daß die abgerösteten Kiese davon durchdrungen werden. Andererseits wird Wasserdampf in die Kammer geleitet, aber bloß in solcher Menge, daß eine angemessene Erwärmung derselben erfolgt. Wenn die Salzsäure-Dämpfe die genügende Zeit lang (Clements schlägt 24 Stunden vor) auf die abgerösteten Kiese gewirkt haben, werden dieselben aus der Kammer entfernt und mit Wasser ausgelaugt. Man erhält so das Kupfer, welches in den Kiesen enthalten war, in Form von Kupferchlorid aufgelöst und kann nun das Kupfer aus dieser Auflösung, z. B. durch Eisen, als Cementkupfer abscheiden. (Repertory of Patent-Inventions, Juni 1857, S. 480, durch das polyt. Centralblatt, 1857, S. 1032.)

Verfahren, aus dem Rückstande von der Chlorentwickelung Manganoxyd zu gewinnen; von G. Elliot.

(Patentirt für England den 13. October 1856.)

Die bei der Chlorentwickelung aus Braunstein und Salzsäure erhaltene Manganchlorürlösung wird zunächst von Eisen befreit. Dieß geschieht dadurch, daß man einen Theil dieser Lösung mit Kalk niederschlägt, den Niederschlag von der Flüssigkeit trennt und auswäscht und ihn dann mit dem übrigen Theile der Lösung vermischt. Das in dem Niederschlage enthaltene Manganoxydul schlägt dabei das in der Flüssigkeit enthaltene Eisenoxyd nieder, indem es sich statt dessen in derselben auflöst. Den manganoxydulhaltigen Niederschlag läßt man in solcher Menge auf die Manganchlorürlösung wirken, daß das Eisen daraus vollständig niedergeschlagen wird, andererseits aber auch nicht erheblich Manganoxydul ungelöst bleibt. Die Flüssigkeit wird von dem ausgeschiedenen Eisenoxyd getrennt und abgedampft, worauf man das dabei zurückgebliebene Manganchlorür in einem Flammofen erhitzt. Das

Erhitzen muß allmählich geschehen, weßhalb man das Manganchlorür zunächst an die vom Feuer am weitesten entfernte Stelle des Herdes bringt und es langsam weiter nach dem Feuerraum hinschiebt. Das Manganchlorür wird dabei in Salzsäure und Manganoxydul zersetzt; um diese Zersetzung zu befördern, leitet man nach Umständen besonders Wasserdampf in den Ofen, gleichwie man die Masse von Zeit zu Zeit umrührt. Das so erhaltene Manganoxydoxydul behandelt man in der Kälte mit verdünnter Salzsäure, welche das Manganoxydul daraus auszieht, mit Zurücklassung von Manganoxydhydrat, welches von der Flüssigkeit getrennt und getrocknet wird, worauf es wie Braunstein verwendet werden kann. Die Lösung des Manganoxyduls in Salzsäure behandelt man in gleicher Weise, wie oben für die von Eisen befreite Manganchlorürlösung angegeben wurde. (Repertory of Patent-Inventions, Juni 1857, S. 465, durch das polyt. Centralblatt, 1857, S. 1033.)

Fabrication von Oxalsäure durch Erhitzen von Sägespänen mit Alkalihydrat; nach Th. Roberts, J. Dale und J. D. Pritschard.

(Patent. in England am 21. Nov. 1856.)

Es ist bekannt, daß durch Erhitzen von Holzfaser mit Kalihydrat Oxalsäure gebildet wird. Die Genannten schlagen vor, auf diesem Wege Oxalsäure im Großen zu erzeugen. Da aber die Anwendung von Kalihydrat allein zu theuer zu stehen kommt und bei Anwendung von Natronhydrat allein nur wenig Oxalsäure entsteht, so thut man nach ihnen am besten, eine Mischung von Kali- und Natronhydrat zu benutzen, indem man in folgender Weise verfährt.

Man nimmt eine Mischung von 2 Aequivalententen Potasche und 3 Aeq. Soda, löst sie in Wasser auf, macht die Lösung in gewöhnlicher Manier caustisch und dampft sie bis zum spec. Gewicht 1,35 ab. Diese Lösung vermischt man mit Sägespänen von Holz in solchem Verhältniß, daß auf je 100 Theile in derselben enthaltenes Alkali 30 bis 40 Theile Sägespäne genommen werden. Die Vermischung geschieht auf die Weise, daß man die Sägespäne auf eiserne Platten bringt, die Alkalilauge allmählich darauf gießt und die Masse gut umrührt, worauf dieselbe gleichmäßig ausgebreitet wird. Die Platten werden dann durch Feuercanäle, die unter denselben angebracht sind, erhitzt. Die erste Wirkung davon ist, daß das in der Mischung von Sägespänen und Alkalilauge enthaltene Wasser verdampft. Nachdem diese Verdampfung erfolgt ist, wird das Erhitzen unter beständigem Umrühren der Mischung fortgesetzt, bis dieselbe die Temperatur von 350 bis 400° F. angenommen hat, bei welcher Temperatur sie unter fortwährendem Umrühren erhalten wird, bis in einer Probe der Masse keine Sägespäne mehr zu erkennen sind. Nachdem dieser Punkt erreicht ist, entfernt man die Masse, die nun eine beträchtliche Menge oxalsaures Natron enthält, von den Platten und läßt sie erkalten. Man unterwirft sie dann einer methodischen Auslaugung mit Wasser, wobei man in ähnlicher Weise verfährt, wie beim Auslaugen der rohen Soda. Das Wasser löst dabei das in der Masse enthaltene kohlensaure und caustische Alkali, und zwar nach den Patentträgern hauptsächlich kohlensaures Kali, auf, während oxalsaures Natron ungelöst bleibt, welches dann entweder in zweifach-oxalsaures Natron verwandelt oder zur Darstellung von Oxalsäure im freien Zustande benutzt wird. (Repertory of Patent-Inventions, Juni 1857, S. 495, durch das polyt. Centralblatt, 1857, S. 1036.)

Verwendung der Abfälle von vulcanisirtem Kautschuk, nach A. Ford.

Nach Ford kann man Abfälle von vulcanisirtem Kautschuk auf die Weise wieder verwendbar machen, daß man sie mit Terpenthinöl oder Naphtha (Steinöl) erhitzt. Dieß geschieht in einer Destillirblase, damit die entweichenden Dämpfe verdichtet werden können; in derselben wird eine Vorrichtung angebracht, durch welche

die Masse während der Erhitzung umgerührt werden kann. Der vulcanisirte Kautschuk löst sich bei dieser Behandlung auf und man erhält eine Flüssigkeit die zum Wasserdichtmachen von Zeugen ꝛc. benutzt werden kann. (Repertory of Patent-Inventions, Juni 1857, S. 487, durch das polytechn. Centralblatt, 1857 S. 1039.)

Ausscheidung des Klebers aus der Stärke.

Um die im Handel so häufig vorkommende unreine Weizenstärke von dem noch in sich haltenden Kleber zu befreien, gibt es verschiedene Mittel, z. B. durch Behandlung mit verdünnten Mineralsäuren (Salzsäure) aus leich. n kalischen Laugen (Soda), bei welcher Anwendung man jedoch Gefahr läuft, wenn die Säuremischungen zu stark genommen werden, daß die Stärke verdorben und unbrauchbar wird.

Sicherer, einfacher. und wenig kostspielig ist nachstehendes Verfahren:

Die kleberhaltige Stärke wird in warmem, circa 25° R. haltendem, nur nicht zu heißem oder gar kochendem Wasser aufgelöst, und die Lösung, welche wie dünner Brei seyn muß, tüchtig durchgerührt, und die Kufe sodann mit einem Deckel gut verschlossen, damit die Wärme beisammen gehalten wird.

Alle Tage wird die sich setzende Masse zweimal aufgerührt und so 4 bis 6 Tage fortgefahren, bis die erforderliche saure Gährung eingeleitet ist, und der Brei essigsauer schmeckt.

Die sich bildende verdünnte Essigsäure löst den noch vorhandenen Kleber auf.

Nun läßt man sich die Stärke vollständig absetzen, zapft das über ihr stehende saure Wasser ab, rührt sie mit frischem reinem Wasser an, siebt die Flüssigkeit durch ein feines Metallsieb, und wiederholt das Auswaschen mit frischem Wasser so oft, bis die Flüssigkeit allen säuerlichen Geschmack verloren hat. Hat sich die Stärke nach dem letzten Abwässern gänzlich auf dem Boden der Kufe gesetzt, so wird das darüber stehende Wasser abgezapft, die Stärke in mit Leinwand ausgeschlagenen Körben gefaßt, dann ablaufen gelassen, in Stücke gebrochen und bei gutem Luftzug getrocknet. (Allg. deutsch. Telegraph, 1857, Nr. 22.)

Dr. Carl Stammer's Wandtafeln für den Unterricht in der Chemie und chemischen Technologie.

Für den Unterricht in der Chemie und chemischen Technologie ist es fast unmöglich, eine vollständige Modellsammlung anzulegen, daher der Lehrer in der Regel darauf angewiesen ist, die erforderlichen, oft schwierig auszuführenden Abbildungen auf die Tafel zu entwerfen; dieß ist aber, selbst bei großer Tüchtigkeit im Zeichnen, eine mühevolle und äußerst zeitraubende Arbeit, so daß bis jetzt nur das Auskunftsmittel übrig blieb, entweder kleine, in Büchern enthaltene Zeichnungen vorzulegen, oder sich mit flüchtigen Entwürfen zu begnügen. Um diesem Uebelstand abzuhelfen, erscheinen von Hrn. Dr. C. Stammer (im Verlage von Fr. Bassermann in Mannheim) Tafeln, welche während der Erklärung der verschiedenen Processe in den Hörsälen und Schulzimmern aufgehängt werden sollen; dieselben sind — in einfacher lithographischer Ausführung, ohne Anwendung von Farben — hinreichend groß und deutlich zu dieser Bestimmung hergestellt. Die bis jetzt ausgegebenen fünf Tafeln mit den nöthigen Angaben und Bezeichnungen (Imperialfolio in Mappe, Preis 2 fl. 40 kr. rhein.) betreffen das Schwefelchlorür, das Wismuth und Kupfer, das Bleiweiß (französisches Verfahren), den Borax und die künstlichen Mineralwasser.

Buchdruckerei der J. G. Cotta'schen Buchhandlung in Stuttgart und Augsburg.

Polytechnisches Journal.

Achtunddreißigster Jahrgang.

Sechzehntes Heft.

LIV.

Ueber endlose Schienen (continuous rails) in den Vereinigten Staaten von Nordamerika; von B. Hager, Ingenieur.

Mit Abbildungen auf Tab. IV.

Ein großer Uebelstand beim Eisenbahnbetriebe, sowohl in Hinsicht auf die Gefahr des Ausgleisens des Zuges, als auch auf die Abnutzung der Locomotiven und Wagen (rolling stock), entsteht durch die Stöße, welche die Fahrzeuge auf den Stellen erleiden, wo zwei Schienen an einander gränzen (Schienenstöße, joints). Um diesem Uebelstande abzuhelfen, hat man in Deutschland mit ziemlich gutem Erfolge in die Hälse der sich berührenden Schienen Eisenplatten gelegt und dieselben durch Schrauben mit den Schienenenden verbunden (Laschenverbindung). In Amerika verwendet man zu gleichem Zwecke Stühle (chairs), wie Fig. 20, 21 und 22 einen solchen darstellen. Fig. 20 ist ein Querschnitt, Fig. 21 eine Ansicht von unten, und Fig. 22 ein Längendurchschnitt nach der Linie SS. A, A sind die zu vereinigenden Schienen; H, H zwei an deren Seiten angebrachte halbe Stühle, welche durch die Schraubenbolzen D, D, die dicht unter den Schienen hindurchgehen, so verbunden werden, daß B, B und C, C den Schienenfuß oben und unten fest umklammern, ohne ihn an seinen äußersten Enden F, F zu berühren. Die obere Seite des untern Theiles B ist in seinem Längendurchschnitt Fig. 22 ein wenig convex und die untere Seite des oberen Theiles C etwas concav, um den Schienenstößen das Bestreben zu geben, sich etwas zu heben, sobald die Muttern angezogen werden. Hierdurch wird zugleich bezweckt, daß die Elasticität der Schiene, sobald eine Last sich über deren Mitte bewegt, sie von dem Anpresse der Stühle so weit befreit, daß sie sich bei Aenderung der Temperatur der Länge nach bewegen kann. Die Schrauben D, D, welche unmittelbar unter den Schienen durch die Stuhlhälften gehen, wirken als

ein Stützpunkt (fulcrum), sobald eine Last sich über den Stoß bewegt, und deßhalb umklammern die Stuhlhälften in diesem Augenblick die Schienen um so fester. Dieser Stuhl ist auch erfolgreich zwischen den Schwellen ununterstützt angewendet worden, so daß er, wie die anderen Theile der Schiene mit gefedert hat. Er umfaßt die Schienenstöße so, daß sie sich auch durch das Gewicht der schwersten Maschinen nicht setzen können und hierdurch beugt er der Abnutzung der Schienenenden, welche durch das verschiedene Setzen derselben erfolgt, vor, oder mit anderen Worten: er macht das Sinken eines Schienenendes unter das nächstfolgende bei darübergehenden Lasten unmöglich.

Noch zweckmäßiger sind die drei verschiedenen Arten von endlosen Schienen, welche mit dem besten Erfolge auf mehreren Bahnen in Nordamerika angewendet worden sind.

Die erste, für Welles und Serrell patentirte Schiene (Welles' and Serrell's compound railway bar) besteht aus einer TSchiene E, Fig. 23, über der eine andere Hohlschiene G liegt, wird ohne Schienenstühle angewendet und bloß mit Schienennägeln (spikes) auf den Querschwellen (cross-ties) befestigt. Sie hat den Vorzug über die beiden andern Arten, daß sie nicht genietet zu werden braucht, und deßhalb leichter von gewöhnlichen Handarbeitern ausgewechselt werden kann.

Die zweite, auf der 504 englische Meilen langen New-York Central-Eisenbahn, welche Albany und Canada auf zwei verschiedenen Wegen, die jedoch beide in Albany beginnen und an den Niagara-Eisenbahn-Hängebrücken enden, mit Doppelgeleise verbindet, ist Winslow's patent compound rail.

Auf dieser Bahn lagen anfangs auf Langschwellen genagelte Flachschienen, zu welchen sehr schwaches Eisen benutzt worden war. Bei schnell fahrenden Zügen geschah es deßhalb öfters, daß sich eine Schiene losriß, krumm bog, durch den Wagenboden fuhr und Passagiere verletzte oder gar tödtete. Man nannte diese gebogenen Schienen snails (Schnecken), wahrscheinlich wegen ihrer Gestalt. Bald verdrängte deßhalb die TSchiene diese Flachschienen, welche erstere abermals seit fünf Jahren der nachfolgend beschriebenen Construction Fig. 24 weichen mußte. Diese besteht aus zwei Halbschienen J, K, Fig. 24, welche versetzt an einander genietet sind, weßhalb die Stöße der innern und äußern Schienenhälften J und K nie auf einander passen. Sie sind ungefähr 18 Fuß lang und von 3 zu 3 Fuß vernietet, so daß auf jede Schwelle eine Niete kommt. Hierbei ist zu erwähnen, daß sich $^5/_8$zöllige Nieten (rivets) von gutem amerikanischen Eisen ohne große Schwierigkeit kalt umnieten lassen.

Die dritte ist die seit acht Jahren auf der 381 Meilen langen Baltimore-Ohio-Eisenbahn im Staate Maryland angewendete dreitheilige Schiene (B. H. Latrope's patent three part rail). Sie besteht aus drei Theilen L, M, N, Fig. 25, d. i. zwei der ganzen Länge der Schiene nach laufenden halben Stühlen L, M und der eigentlichen Schiene N, welche von diesen Stühlen umfaßt und mit ihnen von 3 zu 3 Fuß vernietet ist. Bei dieser Einrichtung wird bloß der eigentliche Schienenkopf N durch den Gebrauch unbrauchbar, während der Fuß L, M stets unversehrt bleibt; der zu ersetzende Schienenkopf ist bei weitem leichter als eine gewöhnliche TSchiene. Auch lassen sich die drei Theile dieser Schiene ohne große Schwierigkeit herstellen.

Die Vorzüge eines endlosen Geleises müssen jedem Praktiker sofort einleuchten. Es befreit die Fahrzeuge von der fortwährenden schlagenden Bewegung, welche sie bei der gewöhnlichen Stuhlverbindung durch das anhaltende Springen von einer Schiene zur andern erleiden; denn das Fahren von schweren Zügen drückt die Stühle in die Querschwellen ein und die Folge hiervon ist eine leichte Senkung der Schienenenden, wodurch die eben erwähnten Sprünge entstehen. Die hierdurch den Eilzügen erwachsende Gefahr ist augenscheinlich. Neben Beseitigung dieser Gefahr erwächst aber auch ein bedeutender Vortheil in pecuniärer Hinsicht, indem die Maschine und Wagen, d. i. das rollende Inventar (rolling stock), wie der Amerikaner sagt, weit weniger abgenutzt werden. Man schätzt die Ersparniß in diesem allein so groß, daß der Unterschied in den Kosten der Beschaffung der Schienen nach letzter Construction in 3 bis 4 Jahren sich bezahlen würde, auch wenn die früher verwendeten Schienen auf einer schon angelegten Bahn mit bedeutendem Verluste verkauft werden müssen.

Ferner hat sich herausgestellt, daß die endlosen Schienen sich weit weniger abnutzen, weil die Züge weit ruhiger passiren und deßhalb weniger Reibung entsteht; eine Folge hiervon ist, daß auch Achsbrüche weit seltener in den letzten Jahren auf jenen Bahnen, die endlose Schienen gelegt haben, vorgekommen sind, als vorher.

Ein weiterer Vortheil besteht darin, daß, während man früher auf den Flachschienen (flat bar) in Amerika 15 englische Meilen in der Stunde höchstens zurücklegen konnte und später die Geschwindigkeit auf der schweren TSchiene (heavy T rail) auf 40 englische Meilen in der Stunde erhöhte, man jetzt auf dem endlosen Geleise (continuous or compound rail) mit Sicherheit 50 englische Meilen in der Stunde fährt; in außergewöhnlichen Fällen ist die Geschwindigkeit sogar bis auf eine englische Meile in der Minute gebracht worden.

Daß alle diese endlosen Schienen sehr ökonomisch und in hohem Grade sicher sind, spricht sehr zu ihren Gunsten.

LV.

Ueber transportable Dampfmaschinen zur Wasserhaltung auf Gruben; von Paul Wagenmann, Ingenieur in Bonn und Neuwied.

Bis jetzt haben die transportablen Dampfmaschinen behufs der Wasserhaltung auf Gruben in Deutschland wenig Anwendung gefunden, weil diese Maschinen, um ihnen eine große Heizfläche zu geben, meistens mit Siederöhren-Kesseln versehen wurden, daher so häufiger Reparaturen und Reinigung bedurften, daß man zu jenem Zweck eine Reservemaschine hätte halten müssen. Die Maschinenfabrik der HHrn. Medwin und Hall in England hat aber im vorigen Jahre für die Gesellschaft „P. Wagenmann und Comp." eine locomobile Wasserhaltungs-Dampfmaschine mit leicht zu reinigendem Cornwallkessel gebaut, welche auf dem jener Gesellschaft gehörenden Kunstschachte „Helene" im Grubenfelde „Georg" (bei Dierdorf, im Bergamts-Bezirk Neuwied) mit bestem Erfolge angewendet wurde.

Diese Maschine steht auf vier Rädern, von denen die vorderen 6 Fuß, die hinteren 4 Fuß Durchmesser haben, bei 6 Zoll Radbreite. — Der Cornwallkessel ist 16 Fuß lang und am vorderen Ende flach, während er am hintern ein Kugelsegment bildet. Die Blechstärke desselben ist 0,386 Linien, entsprechend einem Druck von $3\frac{1}{2}$ Atmosphären. Auf dem Kessel ist ein Mannloch von 15 und 12 Zoll angebracht; unten am Kessel ein Mannloch von 12 und 10 Zoll, und ein Abblasehahn von $1\frac{1}{2}$ Zoll. Durch den Kessel laufen zwei Feuerrohre, von denen das eine 2 Fuß 3 Zoll, das andere 15 Zoll Durchmesser hat. Letzteres Rohr endet in einem am Kessel befindlichen Kamin von 20 Zoll Höhe, in welchen auch das vom Schieberkasten kommende $2\frac{1}{2}$zöllige Dampfabblaserohr mündet. Der Rost des Kessels hat 27 Zoll Breite und 5 Fuß Länge. Die gesammte Heizfläche ist 168 Quadratfuß und entspricht demnach 12 Pferdekräften.

Der Cylinder, welcher unmittelbar auf der Maschine liegt, hat einen Durchmesser von 11 Zoll; die Hublänge ist 24 Zoll. Parallel mit dem

Cylinder liegt die Speisepumpe von $1\frac{1}{8}$ Zoll Kolbendurchmesser. Die Kolbenstange wirkt unmittelbar auf die 4zöllige Schwungradwelle, an welcher sich ein Schwungrad von 5 Fuß Durchmesser befindet. Die Steuerung ist zum Umkehren, um die Maschine rechts und links gehen lassen zu können. Am Ende der Schwungradwelle sitzt ein Triebrad, welches die Geschwindigkeit auf das Vorgelege im Verhältniß von 3 zu 1 überträgt. Das Wasserstandsglas und die Probirhähne sind in solcher Höhe angebracht, daß der Kessel beim Normal-Wasserstande zu zwei Dritteln gefüllt ist. — Das Sicherheitsventil hat einen Durchmesser von 2,33 Zoll, demnach eine Oeffnung von 4,2 Quadratzoll. Das Ventil wiegt 2 Pfd.; der Hebel wiegt 3 Pfd. und ist 18 Zoll lang. Ventil und Hebel äußern demnach einen Druck von 11 Pfd. Der Hebel ist an seinem Ende mit 37 Pfd. belastet; vom Mittelpunkte des Ventils bis zum Ende mißt der Hebel 5 Zoll; die directe Belastung ist demnach 196 Pfd., und auf 4,2 Quadratzoll entspricht dieselbe folglich $3\frac{1}{7}$ Atmosphären, bei welchem Druck das Ventil sich öffnet. Außer diesem Ventil ist noch ein solches von 2 Zoll Durchmesser mit directer Belastung von 140 Pfd. vorhanden.

Das Vorgelege überträgt durch eine Zugstange die Bewegung auf das Kunstkreuz, und dieses bewegt mittelst einer Leitstange das Pumpengestänge. Die Pumpe ist eine Druckpumpe von 6 Zoll Durchmesser und 4 Fuß Hub, und macht 20 Züge per Minute.

Die Maschine verbraucht in 24 Stunden 2 Scheffel Steinkohlen und 25 Scheffel Braunkohlen, und hat bei dem gewöhnlichen Wasserstande in 24 Stunden 10000 Kubikfuß Wasser 63 Fuß hoch zu heben.

LVI.

Reise-Bericht über hydraulische Hebevorrichtungen und deren Anwendung in England; vom Ingenieur H. Tellkampf in Hannover.

Aus der Zeitschrift des hannoverschen Architekten- und Ingenieur-Vereins, 1857, Bd. III S. 23.

Mit Abbildungen auf Tab. IV.

Der durch Wasserdruck bewegte freistehende Krahn, welcher im J. 1846 auf dem Quai des Tyne zu Newcastle aufgestellt wurde (beschrieben im polytechn. Journal Bd. CVI S. 92), hat die Aufmerksamkeit der eng-

lischen wie ausländischen Ingenieure in hohem Grade erregt. Bei diesem Krahn, der noch jetzt in Thätigkeit ist, wird das nöthige Druckwasser von der städtischen Wasserleitung geliefert. Zum Heben der Krahnkette und der daran hängenden Lasten dienen 3 schrägliegende hydraulische Cylinder, deren Kolben entweder alle 3 zusammenwirken können, oder es kann auch, falls nur eine verhältnißmäßig geringe Last zu heben ist, der Wasserdruck allein auf den mittleren Kolben wirken und die beiden seitlichen Kolben in Ruhe bleiben. Die Drehung des Krahnes geschieht durch eine Zahnstange an der Verlängerung der Kolbenstange eines anderen kleineren Kolbens, der in einem horizontal liegenden Cylinder durch den Wasserdruck hin oder her getrieben werden kann.

Das hierbei angewandte Princip, den Wasserdruck als bewegende Kraft für Aufzugsmaschinen zu benutzen, fand bald in England Anerkennung von Seiten der meisten bedeutenden Ingenieure und wurde vielfach zur Anwendung gebracht, namentlich zur Bewegung von häufig benutzten Krahnen und Aufzugsvorrichtungen, wie sie in den Lagerhäusern der großen Güterbahnhöfe zu London und an den Docks zu London und Liverpool vorkommen. Die Vorzüge des ganzen Systemes haben sich in diesen Fällen als ganz unverkennbar gezeigt. Die Bewegung der Krahne geschieht zugleich rasch, sicher und sanft, d. h. ohne alle Stöße; Reparaturen sind nur äußerst selten daran erforderlich, da die ganze Maschinerie sehr einfach ist. Im Vergleich zu den gewöhnlich vorkommenden, durch Handarbeit bewegten Krahnen wird durch die hydraulischen Krahne natürlicher Weise bedeutend an Arbeitslohn gespart; auch verdienen die letzteren vor den sogenannten Dampfkrahnen, welche ihre Bewegung unmittelbar durch eine Transmissions-Welle von einer Dampfmaschine her empfangen, in der Regel den Vorzug, weil die Uebertragung der Bewegung auf verschiedene, entfernt von einander befindliche Krahne bei Anwendung des Wasserdrucks ohne alle Schwierigkeit vor sich geht, während sie von Transmissions-Wellen aus nur mit großer Umständlichkeit und bedeutendem Verlust an bewegender Kraft sich bewerkstelligen läßt, so daß man statt dessen zuweilen (z. B. bei den freistehenden Krahnen auf der südlichen Quaimauer am Clyde zu Glasgow) vorgezogen hat, neben jedem Krahn eine besondere kleine Dampfmaschine zur Bewegung desselben anzubringen. Die Anwendung des Wasserdruckes gestattet überdieß, ein gewisses Maaß von Kraft, d. h. eine gewisse Quantität von Druckwasser, in Vorrath zu sammeln und so jederzeit ohne alle Vorbereitung die hydraulischen Krahne in Arbeit setzen zu können, während man bei den Dampfkrahnen immer erst darauf warten muß, bis der Dampfkessel gehörig angeheizt und Dampf von genügender Spannung im Kessel erzeugt ist. Der Wasserdruck kann

auch, wie bereits dessen mehrfache Anwendungen in England zeigen, nicht allein bei Krahnen und sonstigen Hebevorrichtungen, sondern auch bei Schleußenthoren, beweglichen Brücken, Drehscheiben, Schiebebühnen oder versenkten Gleiskarren, überhaupt bei sehr vielen Bewegungen, wozu bisher gewöhnlich nur Handarbeit tauglich erschien, mit Vortheil als bewegende Kraft benutzt werden.

Grundzüge der Construction. — Der Erfinder und Inhaber des Patentes für die Anwendung des Wasserdruckes zur Bewegung von Krahnen ꝛc. in der jetzt gebräuchlichen Weise ist der rühmlichst bekannte Ingenieur Armstrong, aus dessen Maschinenfabrik zu Elswick bei Newcastle alle solche hydraulische Maschinen, welche man zu den genannten Zwecken in England angewandt findet, hervorgegangen sind. Die Art und Weise, wie derselbe jetzt solche Maschinen zu construiren pflegt, weicht in manchen wesentlichen Punkten von der Construction des oben erwähnten hydraulischen Krahnes zu Newcastle, des ersten seiner Art, ab, wenn auch das eigentliche Princip im Ganzen dasselbe geblieben ist. Die jetzt gebräuchliche Constructionsweise wird im Nachstehenden mit Hülfe von Zeichnungen näher erläutert werden, welche ich der Güte des Hrn. Armstrong verdanke, und hatte dieser dieselben bereits im Jahre 1854 einer kurzen Mittheilung an die British Association for the Advancement of Science zu Grunde gelegt.

Die Wassersäule, welche den von der städtischen Wasserleitung herrührenden Wasserdruck in den hydraulischen Cylindern des oben genannten Krahnes zu Newcastle repräsentirt, hat eine Höhe von etwa 200 Fuß. Auch bei den später angelegten hydraulischen Krahnen und Aufzügen in den Lagerhäusern am Albert-Dock zu Liverpool wurde die dortige städtische Wasserleitung, die einen etwa eben so großen Wasserdruck wie zu Newcastle ergab, zur Beschaffung des nöthigen Druckwassers benutzt. In beiden Fällen zeigte sich die Veränderlichkeit des Druckes, welche in dem veränderlichen Wasserverbrauch für die Stadt aus den Röhren der Wasserleitung ihren Grund hat, als ein großer Uebelstand bei der Benutzung dieses Wassers zu den hydraulischen Krahnen. Am Hafen zu Great-Grimsby war keine Wasserleitung die hätte benutzt werden können, in der Nähe vorhanden; es wurde daher ein 200 Fuß hoher Thurm erbaut und eine Cisterne oben darauf angebracht, um so eine hinreichend hohe Wassersäule für das Druckwasser zu bekommen.

Da indessen ein solcher Thurmbau begreiflicher Weise sehr kostspielig ist und aus diesem Grunde in den meisten Fällen die Anwendung des Wasserdruckes als bewegende Kraft auf eine solche Weise unthunlich seyn würde, so suchte Armstrong nach anderen Mitteln, um das nöthige

Wasser für seine hydraulischen Maschinen unter einem starken Druck sammeln und in einem gewissen Vorrath so aufbewahren zu können. Zu diesem Zweck versuchte er zuerst comprimirte Luft in einem großen Windkessel zu benutzen, was sich aber nicht als besonders zweckmäßig erwies, da beim Verbrauch des Druckwassers die comprimirte Luft sich natürlicher Weise ausdehnte, so daß ihre Expansionskraft und folglich auch der Druck des Wassers in den hydraulischen Cylindern sehr veränderlich war.

Vollkommen gut in jeder Hinsicht erfüllt aber den genannten Zweck ein sogenannter Accumulator, d. h. ein mit starken Gewichten belasteter Taucher-Kolben, der oben auf eine Wassersäule von etwa 20 bis 35 Fuß Höhe drückt, welche sich in einem starken vertical stehenden Cylinder von $1\frac{1}{2}$ bis 2 Fuß Durchmesser, der gewissermaßen das Sammel-Reservoir des Druckwassers bildet, eingeschlossen findet. Das am Kolben hängende Gewicht ist in der Regel so groß, daß der auf das Wasser ausgeübte Druck etwa 600 Pfd. pro Quadratzoll beträgt, was gleich dem Druck einer Wassersäule von mehr als 1500 Fuß Höhe ist. Kolben und Cylinder sind von Gußeisen; der Kolben ist zwar in der Regel hohl gegossen, aber an seinem unteren Ende verschlossen, so daß das Wasser nicht von unten her darin eintreten kann. Das Gewicht besteht aus einem großen cylindrischen Kasten mit Wänden von zusammengenietetem Eisenblech, der mit Stücken von Roheisen, Hohofen-Schlacke oder Grand angefüllt ist.

Fig. 5, Tab. IV, zeigt einen solchen Accumulator im Durchschnitt, wie man dergleichen jetzt bei fast allen Anlagen von hydraulischen Krahnen ausgeführt findet. A ist der Druckcylinder, B der Taucherkolben, an dessen Kopf der große Gewichtskasten C aufgehängt ist. Zur senkrechten Führung des Kolbens dienen zwei Leitschienen D, D, die seitwärts an den verticalen Leithölzern D_1 befestigt sind. Durch das Rohr E wird das Druckwasser mit Pumpen, welche in der Regel von einer kleinen Dampfmaschine regiert werden, von einer Seite her in den Druckcylinder A eingepumpt; durch das Rohr F auf der andern Seite fließt das Druckwasser den einzelnen hydraulischen Krahnen zu und vertheilt sich dort durch kleinere abzweigende Röhren in die einzelnen hydraulischen Cylinder, die zur Bewegung jener Krahne dienen. Auf dem Boden bc. G liegt ein, aus starken Hölzern zusammengesetzter achteckiger Holzring, auf den der Gewichtskasten des Accumulators bei dem Herabsinken des Kolbens zuletzt sich auflegt. Wenn hingegen der Kolben durch das von der Dampfmaschine eingepumpte Druckwasser fast bis zum oberen Ende des Druckcylinders hinaufgetrieben ist, so wird dann durch Vermittelung eines kleinen Hebels, dessen eines Ende durch eine über Rollen geführte kleine Kette mit dem Accumulator in Verbindung steht, ein Drosselventil

(throttle-valve) in dem Dampfrohr, welches von den Dampfkesseln nach der Dampfmaschine hin führt, nach und nach geschlossen, so daß in Folge dessen die Bewegung dieser Maschine und der davon getriebenen Pumpen aufhört und kein Wasser mehr in den Druckcylinder hineingepumpt wird. Sobald aber durch den Wasserbrauch bei Benutzung der Krahne wieder einiges Wasser durch das Rohr F dem Druckcylinder entzogen ist, so sinkt der Kolben des Accumulators wieder; das Ventil im Dampfrohr öffnet sich zugleich wieder und die Dampfmaschine mit den Pumpen beginnt also von Neuem ihre Arbeit. Auf diese höchst sinnreiche und einfache Weise wird also der Accumulator zugleich als Regulator für den Gang der Dampfmaschine benutzt. Zur größeren Sicherheit ist ferner noch auf dem Druckrohr in der Nähe des Accumulators ein Sicherheits-Ventil angebracht, das mit etwa 25 Pfd. mehr pro Quadratzoll als der Accumulator beladen ist. Von diesem Ventil aus führt ein dünnes Rohr bis zur Cisterne hinauf und läßt das überflüssige Druckwasser, welches etwa noch in das Druckrohr eingepumpt werden könnte, nachdem schon der Accumulator bis zu seiner höchsten Stellung hinauf getrieben ist, wieder in die Cisterne zurückfließen.

Bei der in Fig. 5 gezeichneten und fast allgemein gebräuchlichen Einrichtung des Accumulators ist der Gewichtskasten C nur am Kopfe des Taucherkolbens aufgehängt und hängt übrigens auf seiner ganzen Höhe völlig frei, so daß er nicht nur nach Außen zu, sondern auch nach Innen hin mit Wänden von Eisenblech hat versehen werden müssen. Weit einfacher ist die in Fig. 6 im Durchschnitt dargestellte Construction des kleinen Accumulators für das Kohlen-Sturzgerüst am alten Dock zu Great-Grimsby. Daselbst ist der Kolben feststehend, hohl gegossen und am oberen Ende offen, so daß das Druckwasser, welches unten von seitwärts in den Kolben hineingepumpt wird, oben ohne Weiteres aus demselben aus und in den Druckcylinder hineintreten kann, welcher sich am Kolben auf- und abwärts verschiebt und seinerseits mit dem Gewicht belastet ist. Das Gewicht besteht in diesem Falle, da der Accumulator überhaupt nur klein ist, nicht aus einem großen, mit schwerem Material angefüllten Gewichtskasten, sondern nur aus dicken ringförmigen Stücken von Gußeisen, welche den Druckcylinder umschließen und auf dessen unteren Flantsche ruhen. Man könnte auch in derselben Weise bei einem Accumulator von größeren Dimensionen einen förmlichen Gewichtskasten mit Außenwänden von Eisenblech ohne Weiteres mit dem Druckcylinder in Verbindung bringen, so daß der letztere unmittelbar von dem Belastungs-Material umgeben wäre. Es würde dann also der Gewichtskasten keine besondere Blechwand nach innen zu (wie in Fig. 5) erfordern und dem-

nach einfacher und billiger herzustellen, auch besser mit dem Druckcylinder (wie in Fig. 6) als mit dem Kolben in Verbindung zu bringen seyn. Der Grund, weßhalb Armstrong die hier angedeutete einfachere Anordnung eines Accumulators nicht häufiger zur Ausführung gebracht hat, scheint vorzüglich darin zu liegen, daß man dann etwaige Undichtigkeiten des Druckcylinders nicht leicht würde bemerken und ausbessern können, was doch bei größeren Accumulatoren jedenfalls sehr wünschenswerth seyn muß, weil dabei die großen Druckcylinder nur in mehreren Stücken gegossen werden können, deren Verbindungsstellen unter dem großen Wasserdruck, welchem sie ausgesetzt sind, leicht etwas undicht werden.

Bei großen Anlagen, z. B. bei den Victoria-Docks zu London, wo die zu bewegenden hydraulischen Krahne und sonstigen Vorrichtungen weit von einander entfernt sind, pflegt man mehrere Accumulatoren anzuwenden, von denen wenigstens einer an jedem Ende der Leitung des Hauptdruckrohres steht, und zuweilen auch noch andere dazwischen vorkommen. Neben einem derselben pflegt man die bewegende Dampfmaschine mit den Druckpumpen aufzustellen. Dieser Accumulator neben der Dampfmaschine wird mit einem etwas größeren Gewicht als die übrigen belastet, etwa mit 650 Pfd., wenn die übrigen nur einen Druck von 600 Pfd. pro Quadratzoll auf die Wassersäule im Druckcylinder ausüben, damit nämlich alle die übrigen zuerst von dem durch die Maschine in das Hauptdruckrohr gepumpten Wasser vollständig in die Höhe getrieben werden, bis sie sich unter zwei starke Querbalken legen und dadurch verhindert werden noch weiter aufwärts zu steigen. Der neben der Maschine stehende Accumulator fängt dann bei fortdauernder Einwirkung der Pumpen, also erst zuletzt, an aufwärts zu steigen und wirkt dabei auf die oben beschriebene Weise als Regulator für den Gang der Dampfmaschine. Ebenso sinkt er, wenn durch die Handhabung der Krahne viel Druckwasser verbraucht wird, früher als alle die übrigen wieder herab.

Armstrong bestimmt die Größe der Druckcylinder für die Accumulatoren in der Regel danach, daß dieselben mindestens so viel Wasser enthalten, als durch die einmalige gleichzeitige Wirkung der sämmtlichen hydraulischen Vorrichtungen, welche durch jenes Druckwasser bewegt werden sollen, ihnen entzogen werden kann. Häufig findet man indessen die Accumulatoren, namentlich mit Rücksicht auf eine spätere Vermehrung der damit in Verbindung stehenden hydraulischen Krahne, für einen viel größeren Wassergehalt construirt.

Man nennt diese Anwendung der Accumulatoren auf die hydraulischen Maschinen das Hochdruck-System, weil dabei das Druckwasser unter einer Pressung von etwa 600 Pfd. pro Quadratzoll sich befindet, im

Gegensatz zu dem, in Newcastle, Grimsby ꝛc. angewendeten Niederdruck-System, wobei jener Druck nur etwa 80 Pfd. pro Quadratzoll beträgt. Das erstere System hat vor dem letzteren die großen Vorzüge, daß dabei durch die Adhäsion des Wassers in den Leitungsrohren und durch sonstige Widerstände der Maschinentheile verhältnißmäßig weniger an Kraft verloren geht, und daß die einzelnen Cylinder, Kolben, Kettenrollen ꝛc. für die hydraulischen Maschinen bei Anwendung des Hochdruckes begreiflicher Weise viel kleiner und folglich billiger und einfacher als bei Anwendung des Niederdruckes hergestellt werden können. Daher hat man in England bei fast allen neueren Anlagen dieser Art den Hochdruck dem Niederdrucke vorgezogen, auch da wo man das zum Niederdruck genügende Druckwasser aus schon vorhandenen städtischen Wasserleitungen hätte entnehmen können; es werden z. B. alle hydraulischen Krahne auf den Bahnhöfen und an den Docks zu London, so wie in den neuen Lagerhäusern der Docks zu Liverpool, mit Hochdruck, d. h. mit Benutzung von Accumulatoren bewegt.

Die Dampfmaschinen, welche zum Pumpen des nöthigen Druckwassers in die Druckcylinder der Accumulatoren dienen, sind in der Regel sehr einfach, etwa in der Weise wie Fig. 1 zeigt, construirt. Der Dampfcylinder liegt dabei horizontal und der Kolben ist nach beiden Seiten hin mit einer Kolbenstange versehen, an deren Enden unmittelbar die Kolben von zwei starken Druckpumpen ebenfalls in horizontaler Lage angebracht sind. Eine große Wasser-Cisterne, die anstatt eines Daches über dem Maschinen- und Kesselhause steht, liefert jenen Druckpumpen das nöthige Wasser. Das bei den einzelnen hydraulischen Krahnen zur Bewegung benutzte Druckwasser fließt von dort nach gemachtem Gebrauch immer wieder in jene Cisterne zurück, so daß im Ganzen nur wenig Wasser verloren geht, zu dessen Ersatz eine kleine Pumpe, die sich an der Schwungrad-Welle der Dampfmaschine befindet und mit einem Brunnen oder sonstigen Wasserbehälter in Verbinduug steht, vollständig genügt. Die ganze Schwungrad-Welle mit Zubehör bildet übrigens keinen Hauptbestandtheil der Dampfmaschine, sondern dient nur zur Regulirung der Bewegung und könnte allenfalls ganz fortbleiben; der in Fig. 1 gezeichnete Regulator über jener Welle hat sich wenigstens in der Regel ganz unnöthig gezeigt.

Bei den neuesten Anlagen hydraulischer Krahne hat Armstrong die Dampfmaschine in der Regel mit zwei horizontal liegenden Dampfcylindern versehen und die ganze Maschine möglichst symmetrisch so angeordnet, daß die beiden Lenkstangen zu beiden Seiten des Schwungrades auf Kurbeln an den Enden der kurzen Schwungradwelle angebracht sind. Fig. 13 zeigt diese Anordnung in der Vorderansicht. Die Lenkstangen sind dabei wie eine lange Gabel gestaltet, weil sonst die Druckpumpen

ihnen im Wege seyn würden. Bei dieser Anordnung von zwei Dampf-Cylindern wird dann auch jeder Dampfkolben in der Regel nur mit einer Kolbenstange versehen und er bewegt demnach auch nur eine Pumpe. Die Druckpumpen sind meistens einfach wirkend construirt, in der Weise wie Fig. 1 solches zeigt, und mit Taucherkolben aus Bronze versehen.

Neuerdings hat Armstrong auch angefangen doppelt-wirkende Pumpen anzuwenden, die sowohl beim Hin- als beim Hergange das Wasser gleichmäßig stark in das Druckrohr hineindrücken und auf diese Weise sich bereits als sehr günstig für den regelmäßigen Gang der Maschine gezeigt haben. Ob aber solche Pumpen bei dem bedeutenden Wasserdruck, welchem sie ausgesetzt sind, recht dauerhaft seyn werden, darüber liegen noch keine genügenden Erfahrungen vor. Diese doppelt-wirkenden Pumpen sind in der Weise, wie in Fig. 7 angedeutet ist, construirt; der Pumpenkolben a ist massiv und hat den doppelten Querschnitt der Kolbenstange b. Wenn der Kolben nach links geht, so saugt er, d. h. es öffnet sich das Ventil c am Saugrohr d, ebenso schließen sich die beiden Ventile e und f, und es wird das hinter dem Kolben rings um die Kolbenstange befindliche Wasser durch das geöffnete Ventil g in das Druckrohr h hineingedrückt. Beim Rückgange des Kolbens nach rechts hin schließen sich die beiden Ventile c und g, während e und f sich öffnen; es wird dann also das eingesaugte vor dem Kolben befindliche Wasser zur Hälfte durch das kleine Communicationsrohr l hindurch hinter den Kolben geführt, zur andern Hälfte aber durch das Ventil e in das Druckrohr h hineingepreßt. Es ist also hier die Communication zwischen dem vorderen und hinteren Ende des Pumpen-Cylinders durch ein besonderes Rohr l hergestellt, und nicht auf die gewöhnliche Weise, wonach der Kolben durchbrochen und mit einem Ventil versehen wird — eine Construction, welche hier unter dem bedeutenden Wasserdruck zu leicht und undicht werden und daher zu lästigen Reparaturen Veranlassung geben würde.

Armstrong pflegt die Dampfmaschinen der Einfachheit und leichten Aufstellung wegen so einzurichten, daß alle Zapfenlager und sonstigen festen Maschinentheile auf einem starken gußeisernen Rahmen von rechteckiger Grundrißform, der auf Mauern mit Quader-Abdeckung ruht, befestigt werden können. Der Fußboden des Maschinenraumes ist mit gußeisernen Platten auf dergleichen Trägern belegt; darunter befinden sich in einem niedrigen Souterrain die kleine senkrecht gestellte Wasserpumpe, deren Kolben mittelst einer kleinen Kurbel oder excentrischen Scheibe von der Schwungrad-Welle bewegt wird, sowie die Rohrleitungen dafür und für das Dampfrohr, das Druckrohr und die zu den Druckpumpen führenden Saugrohre, welche das Wasser von der Cisterne herleiten.

Die Dampfkessel sind in der Regel als einfache Cornische Kessel mit Rauchrohr und innerer Heizung construirt und in einem besondern abgeschlossenen Raume neben dem Maschinenhause aufgestellt, wie Fig. 13 zeigt. Es sind immer mehrere Kessel, wenigstens zwei, vorhanden, und davon immer einer in Reserve, damit man die Maschine stets in Arbeit erhalten kann, auch wenn einer der Kessel gereinigt oder reparirt werden muß. Aus ähnlichen Rücksichten findet man auch bei einigen großen Anlagen, z. B. bei den West-India- und den Victoria-Docks zu London, zwei Dampfmaschinen von gleicher Größe neben einander stehend, welche nur selten beide gleichzeitig in Gang gesetzt werden, weil eine einzige derselben bei ganz außergewöhnlich starker Benutzung der vorhandenen hydraulischen Krahne nicht genügen würde. Mit Rücksicht auf etwaige Reparaturen an der Dampfmaschine ist es aber unnöthig stets eine zweite in Reserve zu halten, weil bei der einfachen Construction der Maschinen nur äußerst selten größere Reparaturen daran erforderlich werden.

Die einzelnen hydraulischen Maschinen, welche vom Accumulator durch Vermittelung der Druckrohr-Leitung mit dem nöthigen Druckwasser zur Bewegung der Krahne ꝛc. versehen werden, pflegt Armstrong jetzt immer in ähnlicher Weise zu construiren, nämlich mit einem Taucherkolben (plunger) in einem festen Druckcylinder, worin das Druckwasser durch eine seitliche Oeffnung ein- und austreten kann. Damit durch einen verhältnißmäßig geringen Hub jenes Kolbens ein bedeutender Hub der zu bewegenden Krahnkette erreicht werde, so sind am Boden des Cylinders und am Kopfe des Kolbens mehrere neben einander befindliche Kettenrollen angebracht, die jede für sich um ihre feste Achse drehbar sind, und zusammen einen förmlichen Flaschenzug bilden, indem nämlich die Krahnkette über alle diese Rollen hinübergeführt und zuletzt mit dem Ende seitwärts am Cylinder befestigt ist. Fig. 2 und 3 zeigen diese ganze Anordnung, wobei man sich das Ganze in horizontaler, verticaler oder auch geneigter Lage denken kann. In der Regel wird, falls der Raum es irgend gestattet, der Druckcylinder vertical gestellt, weil man dann am leichtesten und mit möglichster Vermeidung von Reibung zwischen den Maschinentheilen die Construction so machen kann, daß der Kolben durch sein eigenes Gewicht oder durch Vermittelung eines besondern Gegengewichtes immer von selbst zurückgeht, sobald man das Druckwasser aus dem Cylinder wieder ausströmen und die aufgezogene Krahnkette wieder herabgehen lassen will. Es muß dann sogar in Folge dieser Anordnung noch ein hinreichender Druck von dem Kolben auf das ausströmende Wasser ausgeübt werden, um dasselbe zu neuem Gebrauch wieder in die, über der Dampfmaschine stehende Cisterne zurückzutreiben.

Das vorstehend Gesagte enthält die Grundzüge der Construction einer solchen hydraulischen Maschine. Es ist freilich sehr erklärlich, daß die Anordnung dieser hydraulischen Maschinen unter besonderen localen Verhältnissen und bei ihrer Anwendung auf besondere Zwecke sehr mannichfaltig seyn kann, indessen bleiben die oben genannten Grundzüge der Construction dabei fast immer dieselben.

Wenn die mittelst der Aufzugsmaschine zu hebende Last sehr veränderlich seyn kann, so werden mehrere Druckcylinder neben einander (Fig. 8 und 9) angewandt, wodurch man entweder nur in einen allein, oder in mehrere, oder in alle zusammen gleichzeitig das Druckwasser eintreten lassen und so zum Heben der Last benutzen kann. Falls der Raum wegen ungenügender Höhe es nicht gestattet den Druckcylinder in senkrechter Stellung anzubringen, so kann man auch noch bei geneigter Lage desselben die Anordnung so treffen, daß der Kolben durch sein eigenes Gewicht von selbst wieder zurückgeht. Wenn man aber mit Rücksicht auf den Raum genöthigt ist den Druckcylinder horizontal zu legen, so ist es in der Regel das Einfachste und Zweckmäßigste, einen kleinen hydraulischen Gegencylinder, dessen Kolben mit dem Treibkolben des Druckcylinders unmittelbar verbunden ist (Fig. 9) und denselben zurücktreiben soll, ebenfalls in horizontaler Lage und dem Druckcylinder entgegengesetzt anzubringen.

Wenn der Wasserdruck auch zur Drehung der Krahne benutzt werden soll, so befindet sich an der drehbaren Krahnsäule eine kleine Kettenscheibe, an deren Umfang zwei kleine Ketten befestigt sind, die auf gewöhnliche Weise durch die Kolben von zwei kleinen hydraulischen Cylindern hin und her gezogen werden und so die Drehung des Krahnes bewirken können. Diese beiden Cylinder liegen entweder in horizontaler Lage unmittelbar neben jener Kettenscheibe oder sie sind entfernt davon in verticaler Stellung (Fig. 10) angebracht und die Ketten von da aus über Rollen nach jener Scheibe hin geleitet. Wie sich leicht versteht, so bewirkt der eine Kolben, sobald er durch den Wasserdruck vorwärts getrieben wird und die Kettenscheibe dreht, dadurch ohne Weiteres den Rückgang des anderen Kolbens. Selten dient ein einziger Druckcylinder, der nebst dem Kolben für doppelte Wirkung wie bei einer Dampfmaschine construirt ist, so daß das Druckwasser an beiden Enden eintreten und den Hin- und Hergang des Kolbens bewirken kann, zur Drehung eines Krahnes. Diese letztere Construction hat sich namentlich bei Anwendung des Hochdruckes nicht als zweckmäßig gezeigt.

Kleine freistehende Krahne für 1 Tonne Last können, falls sie einigermaßen sorgfältig construirt sind, so daß die Reibung durch Frictionsrollen

vermindert wird, so schnell und leicht durch Arbeiter mit geringer Kraftanstrengung gedreht werden, daß es sich kaum der Mühe dabei verlohnt, diese Drehung durch den Wasserdruck zu bewirken. Man pflegt daher jetzt in England solche leichtere Krahne, auch dann wenn das Heben der Krahnkette dabei durch einen hydraulischen Cylinder bewirkt wird, nicht außerdem auch noch durch Anwendung des Wasserdruckes zu drehen, sondern die Drehung durch Arbeiter vornehmen zu lassen, falls nämlich überhaupt die Stellung des Krahnes dazu geeignet ist.

In solchen Fällen, wenn die zu bewegende Aufzugsmaschine eine ungewöhnlich große Hubhöhe erfordert (z. B. bei dem Aufwinden der Kübel aus dem Förderungsschacht eines Bergwerkes oder beim Heraufziehen eines Wagenzuges auf einer stark geneigten Bahn), würde natürlicher Weise die bloße Anwendung von Rollen am Cylinder und Kolben zur Bildung eines Flaschenzuges nicht dafür genügen. Armstrong wendet in solchen Fällen drei Druckcylinder an, deren Kolben an dem dreifachen Krummzapfen einer Welle hängen und durch Vermittelung von Hebelwerk ein abwechselndes Oeffnen und Schließen der Ventile, wodurch das Druckwasser in die Cylinder ein- und wieder ausgelassen wird, bewirken. Auf diese Weise entsteht also durch das abwechselnde Auf- und Absteigen der Kolben eine rotirende Bewegung der Krummzapfen-Welle, welche nur mit einer Trommel verbunden zu werden braucht, auf welche sich das zum Aufwinden der Kübel oder zum Ziehen der Wagen benutzte Drahtseil aufwickelt.

Die Handhabung der hydraulischen Krahne, d. h. das Zu- und Ablassen des Druckwassers, geschieht durch Schieber- oder Klapp-Ventile, welche durch eine einfache Hebelvorrichtung mit Hülfe von kleinen Ketten und Rollen leicht auch aus einiger Entfernung regiert werden können (Fig. 11, 12 u. 14). Damit diese Ventile dicht schließen, ist es vor Allem erforderlich, daß das Wasser, welches von der Cisterne ab den Druckpumpen zufließt, möglichst frei von Sand und Schlamm sey. Die beiden hydraulischen Cylinder, welche zur Drehung eines Krahnes dienen, müssen mit geeigneten Ventilen in der Weise versehen seyn, daß durch einen und denselben Steuerungshebel das Druckwasser nur immer gleichzeitig in einen der Cylinder hinein und aus dem andern heraus gelassen werden kann. Fig. 4 zeigt ein Schieberventil, welches zur Handhabung eines solchen Dreh-Apparates für einen Krahn dient. In dieser Zeichnung ist A das Druckrohr (supply pipe), B das Abflußrohr (exhaust pipe) für das verbrauchte Druckwasser und C, C sind zwei kurze Rohre, welche zu den beiden Cylindern führen. Aus der Zeichnung ist mit Leichtigkeit zu ersehen, auf welche Weise diese Rohre immer je zwei und zwei mit einander communiciren werden. Ebenso kann der Schieber in der

gezeichneten Weise eine solche Stellung haben, daß beide Röhren C, C vollständig abgeschlossen sind; es muß dann also der Krahn in der angenommenen Lage verbleiben.

Der Mangel des Wassers an Elasticität macht es möglich, in jedem Augenblick durch Oeffnen oder Schließen der Ventile die Bewegung der hydraulischen Krahne vollkommen unter der Gewalt zu haben und jederzeit nach Belieben hemmen zu können. Damit aber bei einem solchen Hemmen der Bewegung des Krahnes durch plötzliches Abschließen der Ventile keine heftigen Stöße erfolgen, wodurch die Maschinentheile unfehlbar beschädigt werden würden, so sind an den kurzen Rohren C, C, welche zu den Cylindern führen (Fig. 4), sogenannte Entlastungsklappen (relief-clacks) D, D und E, E angebracht, wovon die ersteren sich nach dem Druckrohr hinein öffnen, wenn der Wasserdruck im Cylinder und dem Rohr C durch das plötzliche Anhalten der Bewegung größer als im Druckrohr wird, während die letzteren sich vom Abflußrohr ab nach dem Rohr C hinein öffnen, sobald der Druck des abfließenden Wassers (welches bekanntlich bis zur Cisterne hinaufgetrieben werden muß und sich daher unter dem Druck einer Wassersäule von etwa 20 — 30 Fuß Höhe befindet) größer als der Druck im Cylinder wird, d. h. sobald Gefahr vorhanden ist, daß im Cylinder ein luftleerer Raum sich bilden könnte.

Die Entlastungsklappen bewirken also, daß durch ein plötzliches Abschließen der Ventile im Druckrohr, vermittelst deren die hydraulische Maschine gehandhabt wird, keine ganz plötzliche Hemmung der einmal vorhandenen Bewegung des Krahnes hervorgerufen wird, sondern daß diese Hemmung erst nach und nach vor sich geht und zwar vermöge des Widerstandes, den das Druckwasser dann der Bewegung entgegensetzt. Auf diese Weise werden alle Stöße bei der Bewegung der Maschine und des Krahnes vermieden, und es erklärt sich daraus, weßhalb sich alle durch Wasserdruck bewegten Krahne und sonstigen Vorrichtungen gerade durch eine besondere Sanftheit ihres Ganges auszeichnen. Die von Seiten des Maschinisten ausgeübte Controle über die Bewegung des Krahnes bleibt dabei noch immer völlig genügend, da die Hemmung der Bewegung des Krahnes freilich nicht unmittelbar nach dem Abschließen der Ventile, aber doch sehr bald nachher erfolgt. Es ist indessen natürlicherweise sehr zweckmäßig, wenn der Maschinist schon einige Erfahrung in der Handhabung dieser hydraulischen Maschinen hat und die Ventile im Druckrohr schon etwas früher abschließt, ehe noch die Bewegung des Krahnes genau an die Stelle, wo sie gehemmt werden soll, gekommen ist, damit man nicht nöthig hat, unnöthigerweise eine Rückwärtsbewegung wieder eintreten zu lassen, wodurch immer Zeit und Wasserkraft verloren geht.

Ein Einwand, der häufig gegen die Anwendung der hydraulischen Maschinen gemacht worden ist, beruht in der Einwirkung des Frostes zur Winterszeit auf das Wasser, wodurch möglicherweise ein Zufrieren der Leitungsrohre und hydraulischen Cylinder bewirkt werden könnte. In England, wo freilich ein heftiger Frost selten eintritt, hat sich diese Gefahr nicht als von Bedeutung gezeigt. Die Leitungsrohre werden tief genug in die Erde gelegt, um vor dem Frost völlig geschützt zu seyn; auch die hydraulischen Maschinen selbst befinden sich immer in einigermaßen geschützten Räumen, d. h. in Lagerhäusern oder bedeckten Gruben in der Erde, so daß sie wenigstens dem Winde nicht ausgesetzt sind. Es wird überdieß während des Frostwetters die Vorsicht gebraucht, jedesmal beim Aufhören der Arbeit das Druckwasser ganz aus den Cylindern der hydraulischen Maschinen abzulassen, indem man nämlich die Kolben in jenen Cylindern (und damit auch die bewegte Krahnkette oder sonstige Aufzugsvorrichtung) ganz und gar niedergehen läßt. Es bleibt dann freilich noch immer etwas Wasser im Cylinder, da der Taucherkolben nicht dicht an die Cylinderwände anschließt, ebenso bleibt das Zuleitungsrohr und der Ventilkasten noch mit Wasser gefüllt, worauf man aber in England keine weitere Rücksicht zu nehmen pflegt. Bei unserem norddeutschen Klima würde es wohl nöthig seyn, noch etwas mehr Rücksicht auf den Frost zu nehmen, und den Ventilkasten nebst den Rohren, so weit sich dieselben über der Erde befinden, entweder jeden Winter mit Stroh dick zu umwickeln, oder noch einige besondere Ventile in der Weise daran anzubringen, daß sie gegen das Druckrohr und das Abflußrohr vollständig abgesperrt werden können, und daß man beim jedesmaligen Aufhören der Arbeit das Wasser vollständig aus allen dem Frost ausgesetzten Theilen der Maschine ablassen kann.

Man kann bei den hydraulischen Krahnen durch eine geschickte Handhabung der Steuerungshebel recht wohl die Geschwindigkeit der Bewegung reguliren, d. h. man kann, indem man die Ventile im Druckrohr während der Bewegung zuweilen ganz oder theilweise schließt, verhindern, daß die Bewegung zu rasch werde, was sonst zu Stößen Veranlassung geben und für die Festigkeit der ganzen Aufzugsmaschine gefährlich werden könnte. Gewöhnlich läßt man in England die Geschwindigkeit beim Aufwinden einer Krahnkette oder sonstigen Hebevorrichtung nicht größer als 2′, höchstens 3′ pro Secunde werden. Bei den Aufzugsvorrichtungen in den Lagerhäusern der Katherine-Docks zu London wendet man, um Zeit zu gewinnen, auch noch größere Geschwindigkeiten von 4 Fuß und mehr an, es kommen dann aber auch ziemlich heftige Erschütterungen beim Anhalten

dieser Aufzüge vor. Man thut also jedenfalls wohl am besten, sich mit einer durchschnittlichen Geschwindigkeit von 2 Fuß zu begnügen, und in der That würde man auch durch eine Vergrößerung dieser Geschwindigkeit wenig an Zeit gewinnen, da die Zeit, welche bei den hydraulischen Krahnen zu deren Bewegung erforderlich ist, immer nur verhältnißmäßig gering ist zu der Zeit, welche das Befestigen an der Krahnkette und das Wiederlosmachen der Güter, die mittelst des Krahnes umgeladen werden, erfordert.

Nach vielfachen von mir angestellten Beobachtungen sind bei einem hydraulischen Krahne von 24 Fuß Ausladung zum Umladen von Waaren zu einem Gewicht von 1 — 2 Tonnen (mögen dieselben nun aus Fässern, Säcken oder Ballen bestehen) im Ganzen etwa zwei Minuten Zeit erforderlich, wenn die Waaren etwa 18 Fuß hoch aus dem Schiffsraum herausgehoben werden und dann, nachdem der Krahn sich um 120° gedreht hat, 3 Fuß tief auf den Fußboden niedergelassen werden müssen. Von dieser Zeit sind mindestens $1\frac{1}{2}$ Min. allein zum Befestigen der Waaren an der Krahnkette und zum Losmachen derselben erforderlich; die Drehung des Krahnes hin und zurück geschieht sehr schnell, d. h. sie nimmt nur 12—15 Secunden in Anspruch und sie wird meistentheils noch gleichzeitig mit dem Heben und Niederlassen der Krahnkette, was im Ganzen beim Hin- und Rückgange 20—25 Secunden erfordert, vorgenommen. Bei einer einfachen Aufzugsvorrichtung im Innern eines Lagerhauses mit einer Plattform von 9 — 12 Quadratfuß, die mit Waaren von 1 — 2 Tonnen Gewicht beladen wird, ist sowohl zum Beladen als zum Entladen jedesmal etwa $\frac{1}{2}$ Minute Zeit erforderlich.

LVII.

Beschreibung einer Kuppelung für liegende Wellen; construirt und ausgeführt von H. Josten, Mechaniker in Düsseldorf.

Mit Abbildungen auf Tab. IV.

Es ereignet sich oft, daß man zur Abänderung der Geschwindigkeit die Wellen auseinander nehmen muß, um die betreffenden Riemenscheiben oder Zahnräder durch andere auszuwechseln. Die Schwierigkeiten welche sich dabei öfters einstellen, um die Kuppeln los zu machen, sind jedem Praktiker bekannt; die großen Erschütterungen welche durch das

Losschlagen der Kuppelungskeile entstehen, sind oft für viele Theile verderblich; abgesehen von dem zeitraubenden und kostspieligen Losarbeiten durch Schlagen, sieht man nicht selten die Kuppelungen übel zugerichtet und die Wellen selbst bedeutend beschädigt, und die Folgen können noch mißlicher werden, wenn sich eine Kuppel nahe an der Wand oder zwischen zwei wenig von einander entfernten Scheiben befindet. Es war daher seit längerer Zeit meine Absicht, eine Kuppelung zu ersinnen, welche bei möglichst sicherer Verbindung einfach ist und mit wenig Aufwand an Zeit losgemacht werden kann. Nach der hier zu beschreibenden Construction habe ich bereits mehrere Kuppelungen für Spinnereien und Webereien angefertigt, welche sich ungetheilten Beifall erwarben; solche lassen sich mit wenig Mühe sehr genau ausführen.

Fig. 26 zeigt das Innere der Kuppel, wobei die eine Hälfte abgenommen worden ist;

Fig. 27 das Aeußere derselben;

Fig. 28 die zusammengesetzte Kuppel von einem der Enden aus gesehen;

Fig. 29 und 30 zeigen die beiden halben Ringe.

Die eigentliche Kuppel besteht aus zwei Hälften 1,1 von Gußeisen, welche durch die Schrauben 5,5 vermittelst Schraubenmuttern 6,6 fest mit einander verbunden sind. Man stellt diese beiden Hälften, gut aufeinander passend, her, schraubt sie mit den vier Schrauben fest, und bohrt sie auf der Drehbank ganz cylindrisch aus, wobei man, bevor man sie von der Drehbank entfernt, die beiden Nuthen für die Ringe 3,3 ebenfalls eindreht. Dieselben Nuthen werden nun auch in die abgedrehten Wellen 2,2, welche in der Mitte der Kuppel zusammenstoßen, eingedreht. Die Ringe werden hierauf den Nuthen entsprechend passend gedreht und dann durchgeschnitten. Diese Ringe sind dazu bestimmt, das Auseinandergehen der Wellen in der Richtung ihrer Länge zu verhindern; während der eingelegte Keil 4, welcher zur Hälfte in der Nuth der Achsen, zur Hälfte in derjenigen der Kuppel liegt, das Drehen in der Kuppel unmöglich macht.

Soll nun die Achse oder Welle losgemacht werden, so werden die vier Schrauben, welche die Verbindung der beiden Hälften der Kuppel vermitteln, losgezogen, und die eine Hälfte abgehoben, wonach man den Keil und die Ringe aus der Kuppel leicht herausnehmen kann, ohne daß man weder Kuppel noch Welle beschädigt und viel Zeit auf diese Arbeit zu verwenden braucht.

Da die Schraubenköpfe und Muttern an Kuppeln und Wellen leicht Schaden anrichten, sogar Unglücksfälle veranlassen können, so wird um

die Kuppel, wenn sie wieder fest auf der Welle aufgeschraubt ist, eine Kapsel 8 von Zink oder anderm Blech mit einer kleinen Schraube 7 mit rundem flachem Kopfe, befestigt, welche die ganze Kuppel und also auch die Schraubenköpfe und Muttern bedeckt.

Die Vorzüge dieser Kuppel sind: leichtes Auseinandernehmen und Zusammensetzen der Wellen ohne Beschädigung; Unmöglichkeit des Auseinandergehens der Kuppeln; genaues und leichtes Anfertigen derselben und Richtiglaufen der beiden Wellen.

LVIII.

Ueber eine von Jaccoud (Sohn) in Guebwiller erfundene selbstthätige Schmiervorrichtung für Zapfenlager; Bericht von Hrn. August Dollfuß.

Aus dem Bulletin de la Société industrielle de Mulhouse, Nr. 138 u. 139.

Mit Abbildungen auf Tab. IV.

Dieser Apparat besteht in der Hauptsache aus einem Rade, welches von der zu schmierenden Welle aus in Bewegung gesetzt wird und an den zwei Enden desselben Durchmessers eiserne Stifte trägt, an die zwei ovale Ringe von Eisendraht angehängt sind; bei jeder Umdrehung des Rades schöpfen diese letzteren einen Oeltropfen in einer Blechrinne, welche sich über dem zu schmierenden Wellzapfen befindet; der Oelbehälter besteht aus einer Blechkapsel, in welcher der ganze Apparat untergebracht ist.

Die auf diese Weise eingerichteten selbstthätigen Schmiervorrichtungen entsprechen ihrem Zwecke vollkommen, mehrere Fabriken des Elsasses wenden dieselben schon seit einer Reihe von Jahren an, waren mit ihnen immer zufrieden, und fanden bei deren Anwendung nicht nur Ersparniß an Oel, sondern auch an der zum Schmieren nöthigen Zeit, folglich an Arbeitslohn. Hr. Jaccoud brachte in der letzten Zeit neue Verbesserungen an denselben an, die noch mehr zu ihrer allgemeinen Verbreitung beitragen werden.

Bei seinen früheren Selbstölern [52] war ein Sperrrad angewandt, das durch zwei Sperrklinken, einen Hebel und ein auf die Welle aufge-

---

[52] Beschrieben im polytechn. Journal, 1837, Bd. LXVI S. 421.

keiltes Excentricum in Bewegung gesetzt wurde. Diese Anordnung konnte zuweilen ihren Dienst versagen, und bei aufhörender Bewegung war natürlich auch das Schmieren unterbrochen. Statt des Sperrrades wendet er jetzt ein Schraubenrad mit endloser Schraube an, welche ihre Bewegung von der Transmission oder von der zu schmierenden Welle erhält. Durch dieses Mittel ist der Gang des Apparates beständig gesichert, und man erspart das Excentricum, dessen Preis höher war, als der einer kleinen Riemenscheibe, welche dessen Stelle vertritt.

Das Hinzufügen eines Schwimmers, um den Oelstand anzuzeigen, und eines kleinen Einguſſes, um den Apparat zu füllen, ohne den Deckel zu öffnen, sind ebenfalls glückliche Verbesserungen, wie auch die bewegliche Röhre, welche in dem Canale angebracht wurde, der das Oel zum Wellzapfen führt; letztere gestattet eine sehr leichte Reinigung, wenn sie sich verstopft haben sollte.

Beschreibung des Selbstölers.

Der in den Figuren 15 und 16 abgebildete Apparat besteht aus einer Blechbüchse, deren Deckel A mit einer Oeffnung versehen ist, um die Stange von Eisendraht B durchgehen zu lassen, an deren unterem Ende sich ein Korkstückchen C befindet, welches als Schwimmer dient und in seiner Bewegung durch die Scheidewand D geführt ist. E ist ein vorspringender Einguß, um den Apparat mit Oel füllen zu können, ohne seinen Deckel abzunehmen; derselbe dient zugleich als Niveau-Anzeiger und nimmt auch das Tropföl auf, welches von der darüber liegenden Achse I abfließt. F ist eine Riemenscheibe mit Rändern, über welche der Riemen G geschlagen ist, der direct auf der Transmissionswelle aufliegt, die so ihre Bewegung der Scheibe F mittheilt, und durch dieselbe der Achse I. Letztere dreht sich in zwei Büchsen J, J, und ist mit der endlosen Schraube K und zwei Ansätzen L, L versehen, welche die Achse gegen Seitenverschiebungen schützen.

Das Zahnrad M dreht sich um eine kleine Achse, welche in der Hülse Y befestigt ist, und wird von der Schraube K bewegt. An der Seite des Rades M befinden sich zwei Zapfen N, N, über welche die Zuführringe O, O aus Eisendraht gehängt sind.

Jeder Zapfen trägt einen Blechring P, P, welcher verhütet daß sich die Zuführringe zwischen das Rad M und die Rinne Q stellen. Bei jeder Umdrehung des Rades M streifen die Ringe O, O an der Rinne Q, und geben in dieselbe einen Oeltropfen ab, der in die Röhre R fließt, und durch das Schmierloch des Lagerdeckels S auf die Welle H und das Lager T gelangt.

Man kann nach Belieben die aufzugebende Oelmenge größer oder kleiner machen, je nachdem man die Zahl der Zuführringe, welche man an die Zapfen N, N hängt, abändert. Im Innern der Röhre R befindet sich noch eine zweite Röhre U, welche der Länge nach offen ist und die man leicht herausnehmen kann, um sie im Falle von Verstopfungen zu reinigen.

Als Träger für den ganzen Apparat dient der Blechbügel V, durch dessen Lappen die Schrauben X des Lagerdeckels S gehen, welche denselben an Ort und Stelle erhalten.

Die Figuren sind in der wirklichen Größe gezeichnet.

LIX.

Teigknet-Maschine von Hrn. Marévery zu Limoges.

Aus Armengaud's Génie industriel, März 1857, S. 145.

Mit Abbildungen auf Tab. IV.

Diese, am 19. April 1856 in Frankreich patentirte Teigknetmaschine unterscheidet sich von allen bis jetzt angewendeten derartigen Apparaten dadurch, daß sie nicht nur die Arbeit sehr vollständig und in kurzer Zeit auszuführen gestattet, sondern insbesondere auch das Aufblähen der Masse ohne ein Zerplatzen derselben ermöglicht, folglich das Einbringen der zur Bildung vieler kleinen Blasen erforderlichen Luftmenge, welche den Teig locker, leicht und gleichartig macht. Auf diese Weise erlangt der Brod- und Kuchenteig Eigenschaften, welche ihm durch das gewöhnliche Verfahren beim Kneten nicht in demselben Grade ertheilt werden können.

Das Durchkneten, hauptsächlich aber das Auftreiben des Teiges, die schwierigste und wichtigste Arbeit bei der Brodbereitung, wurde mittelst der bisherigen Knetmaschinen nur unvollständig bewirkt; daher behaupten auch die Bäcker, daß solches Brod bei gleichem Gewichte niemals so groß sey als das aus einem mit den Händen durchgeknetetem Teige bereitete, und daß es stets säuerlicher sey.

Letztere Behauptung ist wahr, und zwar aus folgenden Gründen: der Sauerteig ist bekanntlich nichts anderes als mit Luft imprägnirter, in saure Gährung übergegangener Brodteig, welchen man in dem zum Kneten bestimmten Wasser vertheilt, indem man besorgt ist die Luft nicht entweichen zu lassen. Bei den bisher angewendeten mechanischen Knetvorrichtungen ist man genöthigt den Sauerteig auf dem Boden des Troges

zu lassen, daher er, statt in dem Wasser vertheilt zu werden, durch Umdrehung des Rechens oder Rührers, womit diese Maschinen versehen sind, auf die Oberfläche der Flüssigkeit emporgehoben und dann wieder nach unten getrieben wird, wobei die Luft natürlich entweichen muß; auch ist ein sehr starker Sauerteig erforderlich, um eine sehr schwache (geistige) Gährung des Mehlteiges zu erzielen. Diesem großen Nachtheil der bisherigen Knetmaschinen hat man bei vorliegender Vorrichtung dadurch abzuhalten gesucht, daß man die Luft in dem Teige durch eine sehr einfache mechanische Vorrichtung zurückhält, um das Aufgehen desselben zu bewirken.

Fig. 17 ist ein senkrechter äußerer Aufriß von der vorderen Seite der neuen Knetmaschine.

Fig. 18 ist ein horizontaler Grundriß, oder eine Ansicht von oben.

Fig. 19 ist eine Endansicht von der Seite, auf welcher die Bewegung erfolgt.

Man ersieht aus diesen Figuren, daß der Knetapparat aus einem hölzernen Gestell A besteht, welches einen hölzernen oder gußeisernen cylindrischen Trog B trägt, in dessen Mitte sich eine eiserne, mit drei Reihen von Manipulatoren D, D' und D^2 versehene Welle C drehen kann.

Die Enden dieser Manipulatoren oder Rührer haben die Form eines T und sind so gekrümmt, daß sie den Teig von dem Boden des Troges wegnehmen, um ihn zu heben und dann in die leeren Räume zwischen jedem Rührer wieder fallen zu lassen. Die Anzahl der Manipulatoren ist je nach der Länge und Breite der Tröge verschieden.

Die Bewegung wird der Welle C dieser Manipulatoren mittelst der Kurbel E mitgetheilt, welche bei größeren Knetmaschinen durch eine Rolle ersetzt werden kann, die durch irgend einen Motor in Betrieb gesetzt wird. An der Kurbelwelle sitzt ein Getriebe F, welches in das Rad G auf der Welle C eingreift. Man kann das Getriebe sehr leicht und schnell von dem Rade ausrücken, wenn man die Schraube von der Hülse, mittelst deren das Getriebe mit der Kurbelwelle verbunden ist, loszieht. Wenn der Eingriff der beiden Zahnräder aufgehoben worden ist, so kann man die Rührer, unabhängig von dem Getriebe, mittelst eines Balanciers H bewegen.

Dieser Balancier ist am linken Ende der Welle C befestigt und mit den Griffen h und h' versehen, mit deren Hülfe man den Rührern eine schnelle und kräftige hin und hergehende Bewegung ertheilt, um das Aufgehen des Teiges zu bewirken. Letzterer, plötzlich auf den Boden des Troges durch die zwei Reihen D und D' der Tförmigen Rührer

(Fig. 18) gedrückt, geht durch die freien Räume zwischen denselben, und jede hin und hergehende Bewegung derselben bildet eben so viele Luftblasen als abgerundete Theile an dem T vorhanden sind, daher eine 15 bis 20malige Wiederholung dieser Bewegung den Teig sehr lockert und die gehörige Luftmenge in demselben einschließt.

Man sieht daher, daß die Function dieses verbesserten Knetapparates zwei verschiedene Hauptoperationen umfaßt. Die erstere wird durch eine ununterbrochene Drehung der Rührer D, D' und D^2, mittelst des Getriebes F und des Rades G, durch Hülfe einer Kurbel bewirkt, die durch Menschenhände bewegt wird, während der Apparat auch durch Riemenscheiben von irgend einem Motor aus in Betrieb gesetzt werden kann. Die zweite Arbeit, welche in dem Auftreiben des Teiges besteht, wird nach Beendigung der erstern und nachdem das Getriebe F ausgerückt worden ist, dadurch ausgeführt, daß man den Manipulatoren mit Hülfe der beiden Griffe h, h' des Balanciers H eine hin- und hergehende Bewegung ertheilt, während das Rad G an der Welle C als Schwungrad dient.

Ueberdieß ist an diesem Knetapparat über dem Troge B ein Wasserbehälter I mit einer Röhre i angebracht. Diese Röhre hat sehr viele kleine Löcher, damit die zertheilte Flüssigkeit sich beim Niederfallen über den ganzen Teig verbreiten kann. Das Ende dieser Röhre kann überdieß die Flüssigkeit in das Gefäß J ausgießen, welches zum Verdünnen des Sauerteiges mittelst eines Rührers dient, der mit der Hand und einer Kurbel j bewegt wird. Dieser präparirte Sauerteig fällt dann auf der geneigten Ebene k in den Knetapparat.

LX.

Verbrennungs-Regulator von Patrick Clark.

Aus Armengaud's Génie industriel, März 1857, S. 165.

Mit einer Abbildung auf Tab. IV.

Unter vielen Umständen ist es nöthig, den Zug eines Herdes sehr genau zu leiten, aber die zur Erreichung dieses Zweckes bestimmten Apparate lassen noch viel zu wünschen übrig. Hrn. P. Clark verdankt man Verbesserungen an diesen Apparaten, welche den Zweck haben, den Zug und folglich auch die Intensität des Feuers in den Dampfkesselöfen zu

reguliren. Diese Verbesserungen wurden mit sehr gutem Erfolge angewendet und veranlaßten in mehreren Fällen eine bedeutende Brennmaterial-Ersparung.

Wenn der Druck des Dampfes einen gewissen Grad überstiegen hat, so verschließt er einen Dämpfer in der Esse.

Diese Idee ist keineswegs neu, sie wurde aber bisher nicht in der praktischen Weise ausgeführt, wie es von Clark geschah.

Fig. 31 stellt einen Theil von seinem Apparat im Durchschnitt dar.

Ein Hebel L ist mit einem Gewicht P versehen, welches die Form einer verschiebbaren Kugel hat, so daß die Kraft des Hebels, durch Vor- oder Zurückschieben des Gewichts, nach Belieben vermehrt oder vermindert werden kann. Das eine Ende dieses Hebels ist mit einer Stange K verbunden, deren anderes Ende in den Dämpfer ausläuft; das andere Ende des Hebels hat dagegen die in der Figur dargestellte Einrichtung, so daß das Stück E auf die gewöhnlich bei den Sicherheitsventilen angewendete Weise zurückgehalten wird.

Der Dampf oder das Wasser im Kessel wird von der Röhre D aufgenommen und wirkt auf die untere Fläche des Stückes E, nicht direct, sondern mittelst eines biegsamen Scheiders F.

Unter gewöhnlichen Umständen bleiben die Theile in der in Fig. 31 dargestellten Stellung; wenn aber der Dampfdruck einen gewissen Grad erreicht hat, so beginnt er auf das Stück E einzuwirken, welches gar keine Reibung erleidet, durch seinen Aufgang den Hebel L senkt und folglich das Ventil, durch welches der Herd seinen Zug erhält, verschließt.

Dieser Apparat scheint sich hauptsächlich für Walzenmühlen zu eignen, wo die Arbeit in kurzen Zwischenräumen sehr verschieden ist. Man wird leicht einsehen, daß bei dieser Construction der Dämpfer stets entweder ganz offen, oder ganz geschlossen ist, weil keiner von den maaßgebenden Umständen den Hebel nöthigen kann eine mittlere Stellung einzunehmen; aber die geringe Weite der Röhre D verhindert eine zu lebhafte Wirkung des Wassers oder Dampfes, daher der Niedergang des Hebels nie plötzlich erfolgt.

Der aus Kautschuk bestehende Scheider wird hart und zerreißt dann manchmal schon in kurzer Zeit, aber die Kosten seines Auswechselns kommen nicht in Betracht, wenn man berücksichtigt, daß mit Hülfe dieses Apparats täglich eine halbe Tonne oder mehr an Kohlen erspart werden kann.

Der Haupteinwurf gegen die Benutzung dieses, so wie aller bisherigen Regulatoren besteht darin, daß er nicht schnell genug wirkt.

LXI.

Voigtländer's neues fünfzölliges Objectiv zur Lichtbilder-Erzeugung; von J. B. Schneider, Professor der Maschinenlehre an der k polytechnischen Schule zu Dresden.

Aus der Beilage zu Nr. 224 der Allg. Zeitung.

Seit kurzem sind hier in Dresden Photographien, theils einzelne Porträt- und Gruppenbilder, theils Landschaftsbilder, in ungewöhnlicher Größe und Schärfe, durch einen unserer besten Photographen, Hermann Krone, angefertigt und in seinem Atelier zur Ansicht ausgestellt; dabei ist bemerkt daß diese schönen Bilder mit Voigtländer's neuestem fünfzölligen Objectiv aufgenommen sind.

Uebereinstimmend mit den hier gewonnenen Resultaten haben sich in Paris und London die competentesten Stimmen bereits in mehreren Journalen über die vorzüglichsten Leistungen des neuen fünfzölligen Objectivs ausgelassen; siehe: Cosmos, Revue encyclopédique etc., redigée par Moigno, Maiheft 1857; ferner La Lumière Nr. 23, Juniheft 1857 ꝛc.

Wenn die ersten Photographen von Paris und London sich für Voigtländers Apparat ohne weiteres so überaus günstig entschieden, und solche Apparate in mehrern Exemplaren bestellt haben, so ist dieß nicht bloß Redensart, sondern sehr handgreifliche Wahrheit. Das Voigtländer'sche Objectiv kostet in Braunschweig 450 Thlr. preuß. Cour., und kommt in Paris mit Spesen und Eingangszoll auf 2250 Fr. zu stehen. Französische Apparate von gleicher Größe sind bereits seit einiger Zeit vorhanden, und kosten nur 500 Fr.; man zieht es aber vor, den Voigtländer zu nehmen, obwohl es in Frankreich und England noch nicht Gebrauch ist auf Kosten des Geldbeutels deutsche Producte in Mode zu bringen.

Schon aus dieser Thatsache geht hervor, daß die Leistungen des neuen Objectivs alle andern aus dem Felde schlagen, und es nicht bloß davon abhängt daß ein Objectiv so und so groß gemacht werde, sondern daß es nach richtigen theoretisch begründeten Principien und in höchster Vollendung hergestellt werde.

Die Voigtländer'schen Objective, sowohl das neue fünfzöllige als auch alle früher kleineren, sind nach den Resultaten der Rechnung ausgeführt, welche Professor Petzval in Wien über das Daguerreotypinstrument angestellt hat, und worüber die Broschüre: „Bericht über die Ergeb-

nisse einiger dioptrischen Untersuchungen von Professor Joseph Petzval, Pesth, 1843, Verlag von Conrad Adolph Hartleben," Auskunft gibt.

Wie groß die Anforderungen sind um das Daguerreotypobjectiv mit einem hohen Grade der Vollkommenheit auszurüsten, hat Professor Petzval ausführlich auseinandergesetzt, und nachgewiesen daß dieses optische Gebilde die Lösung einer der schwierigsten theoretischen und praktischen Aufgaben enthält. Den vereinten Bemühungen von Petzval und Voigtländer haben wir das Zustandekommen des bekannten Voigtländer'schen Objectivs zu verdanken.

Das in Rede stehende neue Objectiv besteht aus zwei achromatischen Objectiven, resp. von 60 und 63 Linien (Wiener Maaß) Oeffnung, und hat eine Brennweite von 21 Zoll und 9 Linien. Die Bildgröße beträgt 15½ Zoll, wobei den strengsten Anforderungen genügt wird; bei retouchirten Bildern kann man in der Größe weiter gehen. Das vordere der beiden achromatischen Objective ist für sich allein als Landschaftsobjectiv zu gebrauchen, und wird demselben zu diesem Zweck eine besondere Fassung beigegeben. Dieses Objectiv hat 33 Zoll und 9 Linien Brennweite, und gestattet eine Bildgröße von 22½ Zoll.

Das Doppelobjectiv ist, wie alle früheren Voigtländer'schen Objective, ohne Blendung zu gebrauchen. Will man jedoch größere Bilder erzeugen, und namentlich eine gleichmäßige Schärfe zwischen der Mitte und dem Rand erzielen, so kann man sich verschiedener beigegebener Blendungen, von 3¼ Zoll bis 2 Zoll Oeffnung herab, bedienen, welche sich an einer in der Mitte des Rohrs befindlichen Vorrichtung leicht anbringen lassen. Die Anwendung einer Blendung von nur zwei Zoll Oeffnung möchte im ersten Augenblick einen großen Lichtmangel befürchten lassen; allein dem ist nicht so. Der bekannte Photograph Claudet in London hat mit diesem neuen Objectiv und bei Anwendung der Blendung von 2 Zoll Oeffnung, Gruppen von überraschender Schärfe in 25 bis 30 Secunden aufgenommen — ein Beweis daß die Lichtstärke des Instruments sehr bedeutend ist. Unter geeigneten Umständen können Porträts im Glaspavillon in 15 bis 18 Secunden aufgenommen werden.

Voigtländer hat es vorgezogen seinem neuen Instrumente eine kürzere Brennweite zu geben, als dieß andere Optiker zu thun im Stande sind. Dadurch sind dem Photographen die Mittel geboten, einzelne kleinere Porträts mit ganzer Oeffnung, also in sehr kurzer Zeit aufzunehmen; während durch Anwendung von Blendungen die Aufnahme von Gruppen, also großen Bildern, mit gleicher Schärfe ermöglicht wird. Der Photograph hat demnach, so zu sagen, zwei verschiedene Instrumente in einem einzigen vereinigt, um obige Zwecke zu erreichen. Deßhalb war es noth-

wendig, dem Objectiv eine so bedeutende Oeffnung und so kurze Brennweite zu geben. Hierin lag aber die bei dem neuen Objectiv von Voigtländer so erfolgreich überwundene Schwierigkeit.

Der Unterschied zwischen dem optischen und dem sogenannten chemischen Brennpunkt beträgt bei Anwendung der Blendung von $3^1/_4$ Zoll nur sehr wenig, und bei der angegebenen Bildgröße zwei Theilstriche des Instruments; bei Anwendung der zweizölligen Blendung fällt der optische und chemische Brennpunkt zusammen. Die hier angegebenen, auf das neue Objectiv sich beziehenden Zahlen werden jeden Sachverständigen in den Stand setzen die Vorzüge desselben von selbst herauszufinden. Die große Oeffnung und Brennweite des Objectivs gestattet eine größere Entfernung des Instrumentes vom abzunehmenden Gegenstand bei gleicher Bildgröße, wodurch richtigere perspectivische Darstellung, richtige Größenverhältnisse in allen Theilen des Bildes bis auf den Rand hinaus (keine zu großen Hände, Füße und Nasen ꝛc.) und vorzüglich Schärfe erreicht wird, da bei der größern Entfernung des Instrumentes die relativen Entfernungen der Theile des Gegenstandes sich nicht merklich machen können. Proben von Porträts, von Gruppen und von Landschaftsobjecten liegen mir vor, theils von dem hiesigen Künstler Krone, theils von dem Pariser Hause Gebrüder Meyer und Pierson, und von Claudet in London. Was Schärfe, Richtigkeit der Zeichnung und künstlerische Auffassung anbetrifft, so sind diese Bilder unübertroffen.

LXII.

Das Telestereoskop von Professor Helmholtz.

Aus der Voßischen Zeitung, 1857, Nr. 149.

Professor Helmholtz hat jüngst einen Apparat construirt, der zunächst der wissenschaftlichen Optik bestimmt, doch zugleich eine so werthvolle Gabe für die Uebung und Gewandtheit im richtigen Gebrauch des Auges, sowohl für Schätzung von Fernen, als überhaupt für die Prüfung der Wahrheit einer Anschauung, eben so interessant für den Naturästhetiker, den Landschafter u. s. w., als angenehm anregend für den naiven Genuß der „schönen Gegend" ist, daß eine nähere Notiz darüber nicht ohne Interesse seyn wird.

Das Stereoskop lehrt uns, daß die lebendige Anschauung der Körperform, welche wir bei Betrachtung wirklicher Gegenstände von geringer Entfernung haben, darauf beruht, daß wir mit beiden Augen davon etwas

verschiedene perspectivische Ansichten gewinnen. Aus zwei perspectivischen Ansichten, die von verschiedenen Punkten aufgenommen sind, läßt sich aber die körperliche Form und Entfernung der dargestellten Gegenstände vollständig construiren. Bei fernen Gegenständen jedoch sind die beiden Augen einander zu nahe, um merklich verschiedene Ansichten zu geben, daher ist die Beurtheilung ihrer körperlichen Form, Entfernung u. s. w., wenn nicht Schlagschatten und Luftperspective einzelne Aufschlüsse geben, höchst unvollkommen. Die den Horizont begränzenden Bergreihen erscheinen z. B. meist als glatte, gerad aufsteigende Wände, die der Fläche des ansteigenden Himmelsgewölbes anzuhaften scheinen. Im Stereoskop kann man nun zwei photographische Ansichten der Landschaft combiniren, welche von zwei beliebig weit von einander entfernten Standpunkten aufgenommen sind, und welche hinreichend von einander geschieden sind, um eine deutliche Vorstellung der körperlichen Form zu geben. Die stereoskopischen Landschaftsbilder geben also eine vollständigere Ansicht der Landschaft, als es die wirkliche Anschauung der wirklichen Landschaft thut. Nur indem der Beobachter sich von der Stelle bewegt und also wenigstens nach einander die perspectivischen Anschauungen verschiedener Standpunkte vergleicht, kann er allmählich seine Anschauung ergänzen. Wenn diese Bewegung des Beobachters ihrer zeitlichen Bedingungen entäußert, die verschiedenen Anschauungen, welche ihr Resultat sind, zu einer Gleichzeitigkeit zusammengedrängt werden könnten, so würde der Reiz der unmittelbar zusammenfassenden Anschauung auch der wirklichen Natur gegenüber ein solcher seyn, wie der photographirten Landschaft das Stereoskop ihn zu geben weiß.

Helmholtz hat dieß mit seinem Instrument, das man als Stereoskop für ferne Gegenstände „Telestereoskop" getauft hat, erreicht. Dasselbe besteht aus einem etwa vier Fuß langen Brete, an dessen Enden senkrecht gegen die Fläche und 45° geneigt gegen die Längenlinie des Bretes, zwei Spiegel befestigt sind. In der Mitte des Bretes sind, diesen Spiegeln parallel, zwei kleinere befestigt, in deren einen der Beobachter mit dem rechten, in den andern mit dem linken Auge hineinsieht. In den kleinen Spiegeln sieht er die großen, in den großen die Landschaft gespiegelt. Nach Bedürfniß können vor die Augen des Beobachters noch Brillengläser oder ein doppeltes Opernglas eingeschaltet werden, um Vergrößerungen hervorzubringen. Dabei sieht nun das rechte Auge des Beobachters die Landschaft so wie sie vom rechten Ende des Bretes, das linke Auge, wie sie vom linken Ende des Bretes erscheint. Dem Beobachter wird also künstlich gleichsam eine Augendistanz von vier Fuß, statt der gewöhnlichen von drei Zoll gegeben.

Der Anblick ist ein überraschend zierlicher, da er die stereoskopischen Photographien um eben so viel übertrifft, wie ein vollendetes Oelgemälde einen Kupferstich. Gegenstände, welche eine Viertel- bis eine halbe Meile entfernt sind, lösen sich deutlich von ihrem Hintergrunde ab, nähere erscheinen in ihrer vollen körperlichen Gestalt und namentlich Baumgruppen gewähren einen eigenthümlichen Anblick, weil sich die Kronen und Zweige ganz von einander ablösen: die Landschaft tritt aus ihren Rahmen. Man wird zugeben, daß diese Vorzüge hinreichen, in dem Instrumente im Allgemeinen eine wesentliche Bereicherung der landschaftlichen Anschauungsfähigkeit zu erblicken, dem Maler insbesondere einen sehr heilsamen Cursus der natürlichen Perspective zu lesen und daß endlich jeder Ruhepunkt, der dem glücklichen Besitzer gestattet, über die Mauern des Hofes, über die Gegenfronten der Straßen den Blick schweifen zu lassen, fortan wohl gern dem abscheulich geschmacklosen Spielwerke der schwarzen Glaskugeln, jenen „besonderen Kennzeichen" der schönen Gegend, gern zu Gunsten dieser einfachen und sinnigen Construction entsagen wird.

LXIII.

Ueber die Benützung von elektrischen und Volta'schen Apparaten zum Zünden von Sprengladungen und Minenöfen; von Professor Carl Kuhn in München.

(Fortsetzung von S. 206 des vorhergehenden Heftes.)

C. Zündung mittelst des Stromes der Volta'schen Batterie.

Das Zünden von Sprengladungen mittelst des Volta'schen Stromes wurde zuerst von Hare [53] mit großem Erfolg vorgenommen. Hare fand sich der vielen Unglücksfälle wegen, welche die gewöhnliche Sprengmethode begleiten, veranlaßt, Untersuchungen hierüber anzustellen. In der Beschreibung seines Verfahrens bemerkt derselbe, daß er in Folge seiner Untersuchungen ein Verfahren gefunden habe, „durch welches der Sprengproceß beinahe sicherer und gefahrloser werden dürfte, als das Abfeuern einer

[53] Polytechn. Journal Bd. LI S. 16 und 431; Sillim. Journal t. XXI p. 139 und t. XXVI p. 359.

Flinte", und daß er auf dieses Verfahren durch die Patent-Sprengmethode des Moses Shaw [54] geführt worden sey. Alle seit jener Zeit angestellten Versuche haben zu der Ueberzeugung geführt, daß die sogenannte galvanische Zündungsmethode noch einer bedeutenden Ausbildung fähig ist, durch welche man Vortheile erlangen dürfte, die durch kein anderes Mittel zur Zündung von Minenöfen geboten werden können.

Hare benützte zum Sprengen von Felsen eine von ihm eigens für diesen Zweck construirte Maschine, die in einem im Schließungsbogen eingeschalteten dünnen Eisen- oder Platindraht bedeutende Wärmewirkungen zu erzeugen vermag. Dieser Kette gab er den Namen Deflagrator oder Calorimotor. Ein hölzernes parallelepipedisches Gefäß ist in der Mitte senkrecht gegen die Längenseiten durch eine hölzerne Scheidewand in zwei Abtheilungen getheilt; jede dieser Abtheilungen ist durch zwei Kupferplatten in Fächer getheilt, die wir durch 1, 2, 3 und 4 bezeichnen wollen. In diesen Fächern befinden sich 20 Kupferplatten und 16 Zinkplatten, jede 12" (engl.) lang und 7" breit. Je vier Zink- sind unter sich, und ebenso je fünf Kupferplatten unter sich verbunden, während die Zinkplatten der ersten Abtheilung mit den Kupferplatten der zweiten, die Zinkplatten der zweiten Abtheilung mit den Kupferplatten der dritten, die Zinkplatten der vierten Abtheilung mit den Kupferplatten der ersten Abtheilung metallisch verbunden sind, von den Zinkplatten der dritten Abtheilung aber der eine, von den Kupferplatten der vierten Abtheilung der andere Polardraht ausgeht. Durch einen dieser beiden Drähte, die in sogenanten Galgenschrauben (gallow-screws) endigen, wird, indem dieselben mit den Leitungsdrähten verbunden werden, das Schließen der Kette bewerkstelliget. Als Anregungsflüssigkeit benützte Hare für diese Kette verdünnte Schwefelsäure, und es wurde die Kette erst in dem Augenblicke in die Flüssigkeit versetzt, in welchem die Zündung erfolgen sollte. Das Schließen der Kette, nämlich das Eintauchen derselben in die Anregungsflüssigkeit, wurde durch eine eigene Hebelvorrichtung bewerkstelliget, vermittelst welcher man unmittelbar nach erfolgter Zündung wieder die Kette aus der Flüssigkeit herausheben konnte.

Die Batterie hat für den vorliegenden Zweck große Vortheile, indem dieselbe nur geringen Raum einnimmt, leicht zu behandeln ist, große Wirksamkeit besitzt, und außerdem gerade erst in dem Momente benützt werden kann, wo ihre Wirksamkeit am größten ist. Gegen die Anwendung derselben dürfte etwa die Einwendung gemacht werden, daß sie schwer zu reinigen ist, daß die Erneuerung derselben wieder fast eben so viel Zeit

[54] Polytechn. Journal Bd. XLII S. 3-7 und Bd. LI S. 17.

erfordert, als ihre ursprüngliche Zusammensetzung, daß sie nur für momentane Wirkungen benützt werden kann, indem durch die chemischen Vorgänge in der Kette nach einiger Zeit dieselbe in ihren Wirkungen bedeutend verlieren würde, und daß zu ihrer Benützung eine eigene Vorrichtung nothwendig ist, durch welche sie in die Flüssigkeit im Augenblicke des Schließens versenkt, und nach erfolgter Zündung aus derselben herausgehoben werden muß. Da es aber möglich seyn dürfte einzelne dieser Umstände, die als wirklich nachtheilig erscheinen, zu beseitigen, ohne die bedeutenden Vortheile des Deflagrators für Zündungszwecke aufzugeben, so möchte diese Batterie für die hier in Rede stehenden Anwendungen nicht unbeachtet bleiben dürfen.

Dem ersten der hier genannten Uebelstände könnte dadurch abgeholfen werden, daß man, anstatt, wie es bei der ursprünglichen Hare'schen Einrichtung der Fall ist, die einzelnen Platten an einander zu löthen, dieselben durch kupferne Bügel mittelst Schrauben an einander klemmt; es würde bei einer solchen Anordnung das Zerlegen und Zusammensetzen der Batterie mit keinen großen Schwierigkeiten verbunden seyn. Wenn man ferner die Zinkplatten gut amalgamiren, und dieselben etwa mit Pappe oder Segeltuch umgeben würde, ferner die Hebelvorrichtung so einfach als nur möglich machen, oder durch ein kleines Pumpwerk ersetzen würde, durch welches man aus einem unterhalb der Batterie angebrachten Raume die Flüssigkeit in jene emporsteigen lassen, und nach der Zündung dieselbe in das tiefer liegende Aufbewahrungsgefäß zurückführen könnte, so möchte der Hare'sche Deflagrator in allen solchen Fällen, wo man aus einem oder dem anderen Grunde keine constante Batterie in Anwendung bringen kann, sehr gute Dienste leisten.

Hare hat mit seinem Deflagrator in Entfernungen bis zu 130 Fuß gleichzeitig 12 Ladungen gezündet, und bemerkt bei der Beschreibung seines Zündungsverfahrens, daß zwar diese Entfernung in allen normalen Fällen bei Felsensprengungen nicht überschritten werden dürfte, daß man aber auch, wenn man die Kosten nicht sparen wolle, eine beliebige Anzahl von Ladungen mittelst einer solchen Kette auf einmal sprengen, und leicht die Anordnung treffen könne, um aus größeren Entfernungen die Zündung auszuführen.

Nachdem Hare den Weg einmal betreten, und gezeigt hatte, daß man bei Felsensprengungen mit Vortheil der Volta'schen Batterie sich bedienen könne, wurden sowohl für technische, als auch für militärische Zwecke vielfache Versuche und Anordnungen dieser Art unternommen. Auffallend bleibt es aber, daß man das Hare'sche Princip, die Batterien

für Wärmewirkungen in geeigneter Weise ohne bedeutende Kosten einzurichten, bis jetzt so selten in der Anwendung benützt hat.

Mehrere Veränderungen hat Robert in Glasgow, dem manche sehr wichtige Verbesserungen in der Minentechnik [55] zugeschrieben werden müssen, mit den galvanischen Batterien vorgenommen. Bei seinen ersten Versuchen bediente sich Robert der Daniell'schen Batterie. [56] Diese bestand aus 10 Plattenpaaren, die in einem hölzernen wasserdichten Kästchen von ungefähr 1 Fuß Länge und 16 Quadratzoll quadratischem Querschnitt sich befand. Durch Verbindung zweier Scheiben, von welchen die eine fest, die andere durch einen mäßigen Zug gegen diese bewegt werden konnte, wurde die Kette geschlossen. Die Batterie kostete nur 15 Shilling (etwa $8^3/_4$ fl.), und konnte Monate lang in diensttauglichem Zustande für einen Shilling erhalten werden. — Bei Fortsetzung seiner Versuche bediente sich Robert einer Eisenzinkbatterie [57] mit einer Flüssigkeit, die so angeordnet war, daß je zweien Eisenplatten eine Zinkplatte dargeboten wurde. Die Batterie bestand aus 21 Eisen- und 20 Zinkplatten, befand sich in einem 8 Zoll langen Holzkasten, der durch einen Bleiweißanstrich wasserdicht gemacht wurde; als Anregungsflüssigkeit wurde verdünnte Schwefelsäure von $^1/_{20}$ Verdünnung benützt. Jede Platte war quadratisch, von 7 Zoll Seite, und war aus Streifen und Stäben zusammengesetzt, so daß nur die Enden volle Flächen waren, die noch 2 bis 3 Zoll über das von den Platten gebildete Viereck hervorragten. Die einzelnen Platten waren durch Holzstäbe von einander getrennt, und die Kette endigte auf beiden Seiten mit Eisenplatten. — Endlich hat Robert seine Batterie, vielmehr die Kupferzinkbatterie mit einer Flüssigkeit in recht sinnreicher Weise abgeändert, um bloß von ihren momentanen Wirkungen im Augenblicke des Schließens der Kette Gebrauch machen zu können. [58] Sie bestand aus zwei Reihen von 12 Kupfercylindern, von welchen 12 Zinkcylinder eingeschlossen waren. Jeder Kupfercylinder war 10 Zoll lang und $2^1/_4$ Zoll weit, jeder Zinkcylinder hatte $1^1/_2$ Zoll Durchmesser und war 6 Zoll lang.

---

[55] Ueber das Sprengen von Felsen mittelst Anwendung des Galvanismus; polytechn. Journal Bd. LXXIII S. 117.

[56] Robert's galvanischer Apparat zum Felsensprengen [enthält eine ausführliche Beschreibung aller Sprengarbeiten]. Mechanics' Magazine t. XXXVI p. 354. Polytechn. Journal Bd. LXXXV S. 275.

[57] Robert's galvanische Batterie; polytechn. Journal Bd. LXXXVI S. 238.

Robert's Eisenbatterie zum Felsensprengen; polytechn. Journal Bd. LXXXVII S. 104.

[58] Robert's verbesserter galvanischer Apparat zum Felsensprengen; polytechn. Journal Bd. XC S. 14.

Je zwei Kupfercylinder waren an ihren Enden durch einen kupfernen Deckel verbunden, während jeder derselben mit einem Boden versehen war, und in seinem Innern den durch Korkstücke isolirt vom Kupfer erhaltenen Zinkring enthielt. Die ganze Batterie war in ein Holzgestell eingelassen, das an einer Achse befestiget war, mittelst welcher leicht eine Drehung der Batterie vorgenommen werden konnte. So lange die Batterie außer Gebrauch sich befand, war sie so gedreht, daß die Zinkcylinder nach Oben gekehrt, die mit ihren Deckeln gut umschlossenen Kupfercylinder nach Unten gewendet waren, und in dieser Lage wurde die Batterie gefüllt. In dem Augenblicke, in welchem die Zündung vorgenommen werden sollte, wurde das Gestell so weit gedreht, daß die Zinkcylinder, vielmehr jedes Element, mit Flüssigkeit umgeben war. Als Anregungsflüssigkeit wurde eine Mischung aus 20 Gewichtstheilen Wasser mit 1 Gewichtsthl. Schwefelsäure und 1 Thl. Salpetersäure benützt. Diese Einrichtung war also im Allgemeinen der von Hare ähnlich; jedoch war die Anordnung der Batterie nach der Robert'schen Construction etwas einfacher als der Hare'sche Calorimotor.

Von der Robert'schen Eisenzinkbatterie machte Schmidhuber [59] bei Sprengungen in Bergwerken vielfache Anwendung. Es war ihm möglich geworden, mit einer aus 21 Eisen- und 20 Zinkplatten zusammengesetzten Batterie, wobei jede Platte $11\frac{1}{2}$ Zoll weit und $8\frac{3}{4}$ Zoll hoch war, bei einer Gesammtlänge der Leitung von 80 Ellen drei bis vier Bohrlöcher mittelst Theilströme auf einmal wegzuthun. Eine solche Batterie kostete 15 bis 16 Thlr., eine kleinere, deren Platten quadratisch sind und jede Seite 7 Zoll hat, kostete gegen $14\frac{1}{2}$ Thlr. Als Anregungsflüssigkeit wurde verdünnte Schwefelsäure (32 Thle. Wasser auf 3 Thle. Schwefelsäure) benützt. Die Kosten der Unterhaltung der Batterie berechnen sich für ein Bohrloch auf beiläufig $1\frac{1}{2}$ Neugroschen.

Frischen [60] schlug statt der Eisenzinkbatterie mit einer Flüssigkeit eine solche vor, bei welcher das Eisen durch Salpetersäure, das in Kreuzform angewendete Zink durch Schwefelsäure angeregt wurde.

Sehr erfolgreiche Resultate erhielt Oberst Pasley [61] mit Anwendung einer Daniell'schen Batterie von nur 6 Zellen bei Sprengungen zu

---

[59] Bericht über Schießversuche mittelst der galvanischen Batterie; polytechn. Journal Bd. CI S. 103.

[60] Zünden durch den galvan. Strom; polytechn. Journal Bd. CXXVI S. 279.— Zweckmäßige und billige Batterie zum Zünden von Minen; polytechn. Journal Bd. CXXVIII S. 46.

[61] Polytechn. Journal Bd. LXXIII S. 121.

Lande und unter Wasser, wenn die Drähte, welche für die Leitung benützt wurden, von gehöriger Dicke ($^1/_8$ bis $^1/_5$ engl. Zoll) waren.

Während nun einerseits die Versuche und Anwendungen der Volta'schen Batterie zum Zünden von Sprengladungen für technische Zwecke fortgeführt wurden, herrschte andererseits keine geringere Thätigkeit, diese Zündungsart bei Minenöfen für militärische Zwecke brauchbar zu machen. Leider sind aber von den in diesem Gebiete vorgenommenen Untersuchungen viel zu wenig Resultate veröffentlicht worden, um diejenigen Fragen endgültig beantworten zu können, welche hier von Wichtigkeit seyn dürften.

Sehr viele Versuche sollen in Rußland in dieser Beziehung schon im J. 1829 vorgenommen worden seyn, die bis zum heutigen Tage mit Erfolg fortgesetzt worden seyn, und deren Resultate im letzten orientalischen Kriege sich vollkommen bewährt haben sollen; aber über die nähere Einrichtung der Zündungen ist nur so viel bis jetzt bekannt geworden, daß zu denselben meistens Kupferzinkbatterien verwendet werden.

Ebenso ist von den meisten Versuchen, wie sie in England, Frankreich, Preußen ꝛc. angestellt worden sind, um Minenöfen mittelst Volta'scher Ströme zu zünden, nur Allgemeines ohne alle weiteren Details zur öffentlichen Kenntniß gekommen. Nur so viel ist bekannt, daß man für militärische Zwecke in den meisten Ländern sich der constanten, zum größten Theile der Kohlenzink- und Kupferzinkketten bedient, während in einigen Fällen, z. B. in Sachsen, die Platinzinkbatterie zu Versuchen benützt wurde. — Die königl. sächsische Pionier-Compagnie stellte nämlich [62] im J. 1843 mittelst einer Grove'schen Batterie, die in einem Kasten von $1^1/_2$ Fuß Länge, 9 Zoll Breite und etwa 6 Zoll Höhe war, Versuche an, bei welchen in einer beträchtlichen Entfernung noch drei Minen gezündet wurden. In gründlicher Weise ist schon im J. 1838 eine größere Reihe von Versuchen zu Herzogenbusch ausgeführt worden [63], deren Resultate trotz der damals noch nicht so weit vervollkommneten Mittel, als dieß gegenwärtig der Fall ist, der Anwendung der Volta'schen Batterie zum Zünden von Minenöfen günstige Aussichten versprachen. Die bei jenen Versuchen angewendete Batterie war ein Wollaston'scher Trogapparat, der aus 10 Zinkplatten von 20 Quadratpalmen (beiläufig 273 Par. Quadratzoll) wirksamer Oberfläche und den zugehörigen Kupfertrögen, die von jenen

---

[62] Relation über die von der k. sächs. Pionier-Compagnie angestellten Versuche zur Zündung von Minen mittelst Galvanismus; Archiv für die Officiere des k. preuß. Artillerie- und Ingenieur-Corps Bd. XVIII S. 1.

[63] Versuche über die Entzündung von Minen mittelst Galvanismus; Archiv für die Officiere des k. preuß. Artillerie- u. Ing.-Corps Bd. IX S. 120.

durch halbe Korkcylinder getrennt waren, zusammengesetzt war. Die ganze Batterie war außerhalb 0,56 Ellen (beil. 1,8 Par. Fuß) lang, 0,14 Ellen ($5\frac{1}{5}$ Par. Zoll) breit und 0,35 Ellen (1,08 Par. Fuß) hoch, und konnte von einem Manne getragen werden. Als Anregungsflüssigkeit nahm man eine Mischung aus 1 Thl. Wasser, $\frac{1}{16}$ Thl. Schwefelsäure und $\frac{1}{20}$ Thl. Salpetersäure. Mittelst einer mit dem Apparate verbundenen Vorrichtung, aus einer Winde und Rolle zusammengesetzt, konnte die Batterie gleichmäßig und rasch in den die Anregungsflüssigkeit enthaltenden Trog versenkt und aus demselben wieder herausgezogen werden.

Bei diesen ausgedehnten Versuchen waren die Leitungen niemals isolirt, die Entzündung von einem und zwei gleichzeitig eingeschalteten Oefen erfolgte bei einer Länge der Leitung von 150 Ellen (beil. 461 Par. Fuß) jedesmal sicher, wenn die Leitung an keiner Stelle fehlerhaft war. Für den Gebrauch in Festungen und für umfangreichere Versuche wird zugleich angegeben, daß eine Batterie von 16 bis 18 Zellen, jede Platte von 13 bis 15 Zoll Seite, in allen Fällen ausreichen dürfte.

Aus den über die in Frankreich seit dem J. 1844 angestellten Versuche bekannt gewordenen Mittheilungen kann entnommen werden, daß man zur Zündung von Minenöfen bis zur neuesten Zeit stets die Kohlenzinkkette benützte, und daß diese, selbst für mehrfache gleichzeitige Zündungen nur aus acht bis zehn Elementen zusammengesetzt war, wenn der Operationsraum eine Entfernung von einigen hundert Metern nicht überschritt, und nicht mehr als drei Oefen auf einmal gezündet wurden.[64] Die in Montpellier in dieser Beziehung erhaltenen Resultate sollen seitdem noch nicht übertroffen worden seyn.

Eine Reihe von Versuchen wurde dahier i. J. 1850 auf dem Uebungsplatze der damals in München garnisonirenden Compagnie Schenk des königl. bayer. Genie-Regiments vorgenommen. Bei jenen Versuchen wurde durchweg eine constante Kupferzinkbatterie angewendet, wobei die wirksame Oberfläche eines jeden Elementes beiläufig $\frac{3}{5}$ bayr. Quadratfuß war, die Zink- und Kupfercylinder durch poröse Thontiegel von einander getrennt und von zweien an einander stoßenden Elementen immer das Zink des einen mit dem Kupfer des anderen durch einen Kupferstreifen unveränderlich verbunden war. Der bei diesen Versuchen angewendete Leitungsdraht war $\frac{3}{4}$ Linien dick, und wurde im unisolirten Zustande benützt. Für Längen der Leitung von 150 Fuß war eine aus 5 bis 6 Elementen zusammengesetzte Batterie ausreichend, um mehrere gleichzeitige

---

[64] Polytechn. Journal Bd. CXXXIII S. 112.

Zündungen mit Sicherheit vornehmen zu können; für größere Längen wurden aber 10 bis 12 Elemente benützt. Wenn bei einzelnen Versuchen die Zündung unsicher erfolgte, so lag der Grund nie in der Einrichtung der Batterie, selbst wenn diese während eines ganzen Tages in Thätigkeit war, oder zur Füllung derselben die schon oftmals gebrauchten Flüssigkeiten benützt wurden; es zeigte sich vielmehr in allen derartigen Fällen, daß die Patrone nicht in dem geeigneten Zustande sich befand. Diesem Umstande war es auch zuzuschreiben, daß bei der Ende September 1850 mittelst einer Daniell'schen Batterie vorgenommenen Zündung des Ofens einer Minengallerie auf genanntem Uebungsplatze die Sprengung einmal versagte. Bei näherer Untersuchung, die sogleich nach dem Oeffnen der Kette vorgenommen wurde, zeigte sich, daß die in der Pulverkammer liegende Patrone während der Verdämmung aus dem Pulver herausgeworfen worden war. Die Patrone wurde daher wieder in den gehörigen Zustand versetzt, die Verdämmung von Neuem vorgenommen, und es erfolgte die Explosion unmittelbar nach gegebenem Zeichen, obgleich der in der Patrone befindliche Zünddraht ein dreifacher von ungefähr $2\frac{1}{2}$ Zoll Länge war. Der Strom der Batterie war dabei so kräftig, daß wenn letztere durch einen $1\frac{1}{2}$ bis 2 Fuß langen dünnen Eisendraht geschlossen wurde, dieser seiner ganzen Länge nach glühte, und sodann geschmolzen wurde.

Als man sich durch eine Reihe von Versuchen überzeugt hatte, daß die Daniell'sche Batterie ausreicht, um allen Anforderungen, die an Zündungen gemacht werden, zu genügen, richtete man sein Streben dahin, die Einrichtung der Batterie so zu construiren, daß dieselbe für den praktischen Dienst, und insbesondere zum Feldgebrauch geeignet befunden hätte werden können.

Vor Allem versuchte man daher diejenigen Anregungsflüssigkeiten zu finden, welche einen Strom mit starken Wärmewirkungen in der Kupferzinkkette zu erzeugen, die Batterie längere Zeit in brauchbarem Zustande zu erhalten vermögen, und eine leichte Transportirbarkeit der letzteren zulassen.

Hierauf wollte man die für jeden besonderen Zweck erforderliche Zusammensetzung der Batterie genau durch Versuche ermitteln; allein diese Versuche konnten nur eine kurze Zeit fortgesetzt werden, da die genannte Compagnie bald darauf wieder zu ihrem Regimente zurückkehrte. — Die Anregungsflüssigkeiten, mit denen damals Versuche angestellt wurden, waren

in den Kupferzellen:	in den Zinkzellen:
1) gesättigte Kupfervitriollösung;	verdünnte Schwefelsäure v. $^1/_{20}$ Verdünnung;
2) verdünnte Schwefels. v. $^1/_{10}$ Verdünn.;	„ „ „ „
3) gesättigte Weinsteinlösung;	gesättigte Weinsteinlösung;
4) „ „	verdünnte Schwefelsäure wie bei Nr. 1;
5) gesättigte Alaunlösung;	„ „ „ „
6) „ „	gesättigte Alaunlösung.

Diese Versuche ergaben im Allgemeinen das Resultat, daß unter sonst gleichen Umständen die Wärmewirkungen unter Anwendung der Flüssigkeiten Nr. 1 am stärksten sind, die unter Anwendung der Flüssigkeiten Nr. 2 und Nr. 5 erzeugten Wirkungen in allen vorkommenden Fällen ausreichend sind, um Zündungen vorzunehmen; daß jedoch die übrigen Flüssigkeiten für derartige Anwendungen sich weniger eignen dürften.

Es wurde auch der Versuch gemacht, die gesättigten Lösungen der Salze durch diese selbst in krystallisirtem Zustande zu ersetzen, indem dieselben in Pulverform in die einzelnen Zellen gebracht und mit etwas Wasser angefeuchtet wurden, wenn man den Strom anregen wollte; allein die in diesem Sinne angestellten Versuche führten zu keinem erklecklichen Resultate.

Bei Einrichtung einer Batterie für die hier in Rede stehenden Zwecke sind manche Umstände zu berücksichtigen, über welche man sich vor der Zusammensetzung der Kette die gehörigen Aufschlüsse zu verschaffen im Stande seyn muß. Diese Umstände beziehen sich insbesondere auf die Bestimmung der Größe der Oberfläche der Batterie und die Anzahl der Elemente, aus welcher jene zusammengesetzt seyn muß, um eine beabsichtigte Wärmewirkung mit Sicherheit zu erlangen. Hiebei ist vorausgesetzt, daß man über die Wahl der Anregungsflüssigkeiten schon Bestimmungen getroffen hat, und daß alle Nebenumstände, welche die Wirkung der Batterie verändern, beseitiget werden können.

Ob nun die oben angeführten, an verschiedenen Orten bei Sprengung von Felsen und zum Zünden von Minenöfen ausgeführten Versuche ꝛc. ausreichen, um sowohl hierüber Aufschluß geben, als auch zur Entscheidung der Frage, ob die Volta'sche Batterie ein zum Zünden von Minenöfen tauglicher Apparat ist, die gehörigen Anhaltspunkte geben zu können, mag vielleicht entschieden werden können, wenn wir eine kurze Zusammenstellung der bei den aufgeführten Versuchen ꝛc. angewendeten Volta'schen Combinationen mit den dabei erlangten Wirkungen vornehmen. Eine solche Zusammenstellung ist in der folgenden Tabelle enthalten.

Nummer.	Angewendete Batterie.	Zahl der Zellen.	Größe der wirksamen Oberfläche eines Elementes. [65]	Anregungsflüssigkeiten.	Gesammtlänge der Leitung. [66]	Anzahl der Zündobjecte.	Bemerkungen und Namen der Experimentatoren.
1	Deflagrator.	18	63,6 Quadratzoll.	Verdünnte Schwefelsäure.	136 Fuß.	12	Hare. [53]
2	Daniell'sche Batterie.	10	16 Quadratz. (?)	Wahrscheinlich Kupfervitriollösung und verdünnte Schwefelsäure.	?	—	Robert. [56]
3	Eisenzinkbatterie.	20	37,1 „	Verdünnte Schwefelsäure.	?	—	Robert. [57]
4	Kupferzinkbatterie. [66]	24	27 Qdrz. Zink- und 40 bis 41 Qdrz. Kupferoberfläche.	Mischung aus Wasser, Schwefelsäure und Salpetersäure.	?	—	Robert. [58]
5	Eisenzinkbatterie.	20	58 — 59 Quadrtz.	Verdünnte Schwefelsäure.	155 — 156 Fuß.	3—4	Schmidhuber. [59]
6	Eisenzinkbatterie.	20	32 Quadrtz.	„ „	„	1—2	„
7	Wollaston'scher Trogapparat.	10	23,5 Quadrtz.	Mischung aus Wasser, Schwefelsäure und Salpetersäure.	513 Fuß.	2	Vers. zu Herzogenbusch. [63]
8	Kohlenzinkkette.	8—10	?	Wahrscheinlich verdünnte Schwefelsäure für die Zink- und Salpetersäure für die Kohlenzellen.	Gegen 1300 F. [67]	2—3	Aus dem Commissionsberichte über die Verdu'sche Zündungsmethode. [48]
9	Platinzinkkette.	2	84 — 85 Quadrtz.	Kochsalzlösung für die Zink-, Salpetersäure für die Platinzellen.	141 Fuß. [67]	1	Königl. sächs. Pionier-Compagnie. [62]
10	„	4	„ „	Verdünnte Schwefelsäure u. Salpetersäure.	282 „ [67]	1	Deßgl.
11	„	6	„ „	Deßgl.	822 „ [67]	1	Deßgl.

[65] Die sämmtlichen hier angegebenen Längen- und Flächenmaaße sind, wenn nicht anders bestimmt ist, im bayer. Fußmaaße und dessen Decimaleintheilung ausgedrückt.

[66] Die hierüber bekannt gewordenen Angaben sind nicht deutlich genug, um die Zahlenwerthe mit Sicherheit hier angeben zu können.

[67] Die beiläufig doppelte Distanz des Minenherdes vom Minenofen.

Man ersieht aus der vorstehenden Zusammenstellung, daß im Allgemeinen die in dieser enthaltenen Angaben nicht ausreichend sind, um über die fraglichen Umstände den gehörigen Aufschluß zu erhalten. Die brauchbarsten Versuchsresultate sind offenbar die in Nr. 1, Nr. 5, Nr. 7 und Nr. 8 bis Nr. 11 enthaltenen; diese würden jedoch — mit Ausnahme der in Nr. 1 und Nr. 7 — für die Anwendbarkeit der Volta'schen Batterie zum Zünden von Minen keine günstigen Aussichten versprechen.

Wenden wir uns zur Entscheidung dieser Fragen an die über die Untersuchung der Constanten verschiedener Volta'scher Combinationen bekannt gewordenen Resultate [68], und nehmen an, daß unter sonst gleichen Umständen die Wärmewirkungen den Quadraten der Stromstärken proportional seyn müssen [69], so sollte man eigentlich unter Benützung bekannter Constanten die Zusammensetzung einer Batterie ermitteln können, welche zur Hervorbringung einer beabsichtigten Wärmewirkung erforderlich ist. Allein jene Annahme sowohl, als auch andere führten, wie ich mich durch meine Untersuchungen überzeugt habe, zu Resultaten, die mit der Erfahrung nicht im mindesten im Einklange stehen.

Es bleibt daher nichts anderes übrig, um eine beabsichtigte Wärmewirkung zu erzielen, als mit jeder disponiblen Batterie vor ihrem Gebrauche wenigstens einige Versuche anzustellen. Ich habe eine größere Reihe derartiger Versuche angestellt, von welchen ich hier Einiges mittheilen will, um zu zeigen, wie solche Untersuchungen angestellt werden müssen, wenn die erhaltenen Resultate von praktischem Werthe seyn sollen, dann aber auch insbesondere deßhalb, um darzulegen, innerhalb welcher Gränzen die Brauchbarkeit der Volta'schen Batterie zum Zünden von Minen nicht in Frage gestellt werden kann.

Zu meinen Versuchen habe ich das oben (S. 203) beschriebene Funkenbret benützt, welches mir zur Untersuchung der Unterbrechungsfunken des Inductionsapparates diente; dabei wurden aber statt der zugespitzten Drähte hier zwischen je zwei Messingsäulchen Kupferdrähte eingeklemmt, von welchen die einander gegenüber stehenden freien Enden je zweier solcher Drähte durch einen Platindraht von etwa 0,031 Linie Dicke und zwischen 1 und $1\frac{1}{4}$ Zoll Länge verbunden waren. Bei diesen Versuchen habe ich bloß den Platindraht um das etwas umgebogene Ende des Kupferdrahtes mittelst eines Zängchens geschlungen; den Zünddraht in Patronen muß man

---

[68] Müller's Bericht über die neuesten Fortschritte der Physik Bd. I S 255 bis 259; Repertorium der Physik Bd. VIII S. 21.

[69] Lenz, über die Gesetze der Wärmeentwickelung durch den galvanischen Strom; Poggendorff's Annalen Bd. LXI S. 18.

aber, da jene Verbindungsweise nur eine unsichere ist, an die blank abgefeilten Enden der Kupferdrähte festlöthen.

Ich stellte mit zweierlei Batterien Versuche an, und zwar mit einer Kohlenzinkkette und mit einer Kupferzinkbatterie. Jeder Cylinder der Kohlenbatterie ist 6,2 Zoll hoch, hat 2,2 inneren, 2,8 Zoll äußeren Durchmesser, und enthält den porösen Thontiegel, in welchem sich sechs Zinkstäbe zu $2^1/_2$ Linien Dicke und 6 Zoll Höhe befinden, die durch angelöthete Kupferdrähte mittelst einer Klemmschraube mit einander verbunden werden können.

Die Kupferzinkkette hat dieselbe Einrichtung, wie ich sie bei einer anderen Gelegenheit schon beschrieben habe [70], und von welcher eine Abbildung beigegeben ist. Diese wurde während der Versuche in Wasser versetzt, dessen Temperatur vom Beginne der Versuche bis zu deren Beendigung zwischen 20° und 30° R. variirte.

Zu jedem Versuche wurden die Apparate in der Weise zusammengestellt, wie dieß aus der schematischen Zeichnung (Fig. 37 Tab. III) ersehen werden kann.

Hierin bedeutet A die Batterie, a und b sind die beiden Polardrähte, B soll eine Tangentenbousole, C einen Commutator, R einen Rheostaten bedeuten; a und b sind die vom Rheostaten zum Funkenbrete (D) führenden Drähte, auf welchem die Widerstandsrollen w und die Glühobjecte f angebracht sich befinden. Der Strom ging daher von der Batterie aus durch die Tangentenbousole, mußte die vorgeschriebene Anzahl von Windungen des Rheostaten durchlaufen, und konnte sodann durch die Widerstandsrollen uud die Glühdrähte, und von hier aus zur Batterie wieder zurückkehren. Da man das Glühen der Platindrähte nur kurze Zeit unterhalten darf, wenn dieselben nicht abschmelzen sollen, so wurde die Kette jedesmal nur in dem Augenblicke mittelst des Commutators C geschlossen, in welchem man die Glüherscheinungen und die Stromstärke beobachten wollte, dann aber sogleich wieder geöffnet. Man war hierdurch in den Stand gesetzt, während mehrerer Stunden die Beobachtungen mit denselben Glühdrähten anzustellen. An den Säulchen waren noch außerdem dicke Kupferdrähte angebracht, durch welche man je zwei Säulchen mit einander verbinden konnte, wenn man einen oder mehrere Glühdrähte ausschließen wollte. Am Ende einer jeden Versuchsreihe wurde unter jeden Glühdraht ein Untersatz aus Kork gebracht, und auf diesem der Glühdraht mit einer kleinen Quantität der Varrentrapp'schen Zündmischung umgeben, damit auch die Anzahl der Zündungen beobachtet werden konnte.

---

[70] Polytechn. Journal Bd. CXLIV S. 29.

In den folgenden Tabellen sind jene Versuchsresultate, die sich unter den ungünstigsten Umständen, unter Anwendung schon öfters gebrauchter Säuren, bei Benützung von Thontiegeln für die Batterien, die sehr oft hinter einander in Gebrauch standen ꝛc., sich ergaben, herausgehoben worden; es werden daher die daraus gezogenen Folgerungen nicht bloß den in der Praxis vorkommenden Umständen sich anschließen, sondern es werden sogar bei der praktischen Anwendung sich noch viel günstigere Resultate zeigen, als die unten angeführten.

A. Kohlenzinkkette, aus drei zweifachen Elementen zusammengesetzt.

Die Zinkzellen waren mit Schwefelsäurehydrat aus 1 Thl. concentrirter Schwefelsäure und 20 Thln. Wasser (die Dichte dieser Säure war 1,08), die Kohlenzellen waren vor der Zusammenstellung in concentrirter Salpetersäure getränkt worden, und wurden mit Schwefelsäure, die mit dem zehnfachen Gewichte Wasser verdünnt war (so daß also die Dichte dieser Schwefelsäure etwa 1,166 war) angeregt.

Zahl der eingeschalteten Windungen des Rheostaten.	Länge des Gesammtwiderstandes in Einheiten des Normaldrahtes.[71]	Anzahl der Glühobjecte.	Beschaffenheit des Glühens.	Bemerkungen.
1 Wind.	232 Fuß	4	Rothglühen.	Angaben der Bouffole: —
1 „	232 „	3	Fast Weißglühen.	„ „ „ 14°,0
2 „	428 „	3	Hellrothglühen.	„ „ „ 13°,7
3 „	634 „	2	Fast Weißglühen.	— — —

[71] Als Normaldraht wurde ein Kupferdraht von 1 Linie Dicke, dessen Dichte gleich 8,51 ist, genommen.

B. Kohlenzinkkette, aus sechs einfachen Elementen zusammengesetzt.

Zahl der eingeschalteten Windungen des Rheostaten.	Länge des Gesammtwiderstandes in Einheiten des Normalmaßes.	Anzahl der Glühobjecte.	Beschaffenheit des Glühens.	Bemerkungen.	Zahl der eingeschalteten Windungen des Rheostaten.	Länge des Gesammtwiderstandes in Einheiten des Normalmaßes.	Anzahl der Glühobjecte.	Beschaffenheit des Glühens	Bemerkungen.
2 Wind.	428 Fuß	6	Fast Weißglühen.		8 Wind.	1624 Fuß	3	Fast Weißglühen.	
3 „	634 „	6	Hellrothglühen.		9 „	1820 „	3	Hellrothglühen.	
4 „	830 „	6	Rothglühen.	Nicht mehr sicher.[72]	10 „	2016 „	2	Hellrothglühen.	
4 „	830 „	5	Hellrothglühen.		10 „	2016 „	3	Rothglühen.	Unsicher.
5 „	1026 „	5	Rothglühen.		11 „	2212 „	2	Hellrothglühen.	
5 „	1026 „	4	Fast Weißglühen		12 „	2408 „	2	Starkes Rothgl.	
6 „	1222 „	5	Rothglühen.	Unsicher.	15 „	2996 „	2	Starkes Rothgl.	
6 „	1222 „	4	Hellrothglühen.		18 „	3584 „	2	Rothglühen.	
7 „	1428 „	4	Hellrothglühen.		20 „	3976 „	2	Schwaches Rothg.	
8 „	1624 „	4	Rothglühen.		20 „	3976 „	1	Fast Weißgluth.	

Anmerkung. Unter Einschaltung eines Gesammtwiderstandes von 1398 Fuß Normaldraht wurden die an fünf Zündobjecten angebrachten Pulverquantitäten innerhalb etwa $\frac{1}{2}$ Secunde gezündet; bei demselben Widerstande wurden aber vier Objecte ganz gleichzeitig zur Explosion gebracht.

(Dauer der Versuche: 3 Stunden.)

[72] Die Unsicherheit des Glühens bestand nämlich darin, daß die kürzeren Glühdrähte von 1 Zoll Länge erst etwas später zum Glühen kamen, als jene von $1\frac{1}{4}$ Zoll Länge, weßhalb also für wirkliche Zündungen dieser Glühzustand nicht zu benützen wäre, weil die letzteren Objecte früher zum Explodiren kämen als die ersteren, und so diese unwirksam machen würden.

C. Kupferzinkkette, aus zehn Elementen zusammengesetzt.

Die Anregungsflüssigkeiten für Zink und Kupfer waren hier dieselben wie bei den vorigen Versuchsreihen für Zink und Kohle.

Zahl der eingeschalteten Windungen des Rheostaten.	Länge des Gesammtwiderstandes in Einheiten des Normaldrahtes.	Anzahl der Glühobjecte.	Beschaffenheit des Glühens.	Angaben der Tangentenbousole.	Bemerkungen.	Zahl der eingeschalteten Windungen des Rheostaten.	Länge des Gesammtwiderstandes in Einheiten des Normaldrahtes.	Anzahl der Glühobjecte	Beschaffenheit des Glühens.	Angaben der Tangentenbousole.	Bemerkungen.
					Temperatur						
5 Wind.	1026 Fuß	6	Hellrothglühen	13 3	+ 35°,0 R.	12 Wind.	2408 Fuß	3	Rothglühen.	12,9	28°,0 R.
6 „	1222 „	6	Schwaches Rothgl.	12,0		13 „	2604 „	3	„	—	
6 „	1222 „	5	Hellrothglühen.	13.5		14 „	2800 „	3	Schwaches Glühen.	12,0	
6 „	1222 „	4	Weißgluth.	14,2		14 „	2800 „	2	Weißgluth.	14,2	
7 „	1428 „	4	Hellrothglühen.	13.9		15 „	2996 „	2	Fast Weißgluth.	13,0	
8 „	1624 „	4	Hellrothglühen.	13,5		16 „	3192 „	2	Fast hellroth.	12 7	
9 „	1820 „	4	Rothglühen.	12,4		17 „	3388 „	2	Rothglühen.	12,2	Unsicher.
9 „	1820 „	3	Weißgluth.	14,1		18 „	3584 „	2	Schwaches Glühen.	11,9	
10 „	2016 „	3	Stark hellroth.	13 7		18 „	3584 „	1	Fast Weißgluth.	13,5	
11 „	2212 „	3	Starkes Rothgl.	13.2		20 „	3976 „	1	Stark hellroth.	11,8	
						21 „	4172 „	1	Rothglühen.	11,0	25°,0 R.

Anmerkungen. 1. Unter Einschaltung eines Gesammtwiderstandes von 1398 Fuß Normaldraht wurde wieder jeder Draht mit einer kleinen Pulverquantität umgeben; hiebei wurden sechs Objecte innerhalb einer Secunde, fünf Objecte beiläufig innerhalb $^1/_2$ Secunde, vier Objecte gleichzeitig gezündet.

2. Zu den zehn Elementen der obigen Kette wurden noch zwei von derselben Gattung gebracht, so daß die Kette aus zwölf Elementen zusammengesetzt war. Mit dieser Kette wurden bei Einschaltung eines Gesammtwiderstandes von 1916 Fuß Normaldraht fünf Objecte gleichzeitig gezündet.

(Dauer der Versuche: 3 Stunden.)

D. Kupferzinkkette, aus zwölf Elementen zusammengesetzt.

Zahl der eingeschalteten Windungen des Rheostaten.	Länge des Gesammtwiderstandes in Einheiten des Normaldrahtes.	Anzahl der Glühobjecte.	Beschaffenheit des Glühens.	Angaben der Tangentenbousole.	Bemerkungen.	Zahl der eingeschalteten Windungen des Rheostaten.	Länge des Gesammtwiderstandes in Einheiten des Normaldrahtes.	Anzahl der Glühobjecte.	Beschaffenheit des Glühens.	Angaben der Tangentenbousole.	Bemerkungen.
5 Wind.	1026 Fuß	6	Hellrothglühen.	11,0		20 Wind.	3976 Fuß	3	Hellrothglühen.	9,7	
7 „	1428 „	6	„	10,8		22 „	4368 „	3	Rothglühen.	9 3	
8 „	1624 „	6	Starkes Rothglüh.	10,5		24 „	4760 „	3	„	9,0	
10 „	2016 „	5	Hellrothglühen.	—		26 „	5152 „	2	„	—	
12 „	2408 „	5	Rothglühen.	10,0		30 „	5544 „	2	Schwaches Rothgl.	—	
12 „	2408 „	4	Weißglühen.	—		30 „	5544 „	1	Hellrothglühen.	—	
14 „	2800 „	5	Rothglühen.	—		32 „	5936 „	2	Schwaches Rothgl.	—	
14 „	2800 „	4	Hellrothglühen.	—		33 „	5936 „	1	Hellrothglühen.	—	
16 „	3192 „	4	Rothglühen.	10,0		34 „	6328 „	1	„	—	
16 „	3192 „	3	Weißglühen.	—		35 „	6524 „	1	Rothglühen.	8,0	
18 „	3584 „	4	Schwaches Rothgl.	—		36 „	6720 „	1	Schwaches Glühen.	—	Zum Zünd. eines Objectes ausreichend und sicher.

Anmerkungen. 1. In dieser Batterie waren die Flüssigkeiten etwas stärker concentrirt, als in der Lit. C.; die Dichte der Schwefelsäure in den Kupferzellen war 1,185, die Dichte der Säure in den Zinkzellen 1,0765 (bei 12 bis 15° R.).

Von dieser Batterie wurden zehn Elemente, bevor die vorstehenden Versuche angestellt worden sind, zum Zünden mehrerer Patronen benützt. Es wurde zu diesem Zwecke von jedem Pole der Batterie aus eine Leitung von 180 Fuß Länge auf den Boden in dem Hofraume des Cadeten-Corps ausgespannt; jeder Leitungsdraht war mit drei Zweigleitungen versehen, und in diese wurden die Patronen eingeschaltet. Die ganze Länge der Leitung betrug beiläufig 540 Fuß Normaldraht. Mit dieser Anordnung wurden drei Patronen gleichzeitig, fünf aber innerhalb $\frac{1}{4}$ bis $\frac{1}{2}$ Secunde zum Explodiren gebracht. Da jeder der Glühdrähte nach der Zündung abgerissen war, so kann hieraus geschlossen werden, daß die Zündung sicher genug und ausreichend ist, um in der Praxis davon Anwendung machen zu können.

Bei den vorstehenden Versuchen war die Kette gegen vier Stunden in Thätigkeit, und ihre Wirkungen waren am Ende der Versuche um ein Weniges geringer als beim Beginne derselben.

2. Aehnliche Versuche wie die vorstehenden wurden mit der Kupferzinkbatterie aus 6, 8, 15, 16, 18, 20 und 24 Elementen angestellt; da aber die vorstehenden Resultate der Reihen A. bis D. für die folgenden Erörterungen ausreichen, so werde ich von den übrigen Versuchsresultaten bei meinen weiteren Betrachtungen nur zum Theil Gebrauch machen.

3. Bei allen Versuchen waren je zwei Glühdrähte durch eine Widerstandsrolle mit 16 Fuß Normaldraht verbunden. Der Gesammtwiderstand, welcher in der Kette eingeschaltet war, betrug daher um 96 Fuß mehr, als der in der zweiten Spalte verzeichnete Widerstand; der Widerstand der Glühdrähte aber konnte in den Gesammtwiderstand nicht eingeschaltet werden, weil dieser nicht bloß mit jedem Glühgrade sich ändert, sondern auch mit der Dauer des Glühens Aenderungen erleidet, die bei meinen Versuchen nicht näher bestimmt werden konnten.

(Die Fortsetzung folgt im nächsten Heft.)

LXIV.

Neues Verfahren zum Löschen, Formen und Gießen des Gypses, um demselben die Härte und Unveränderlichkeit des Marmors zu ertheilen; von Hrn. F. Abate aus Neapel.

Aus den Comptes rendus, Juli 1857, Nr. 4.

Der Gyps findet bekanntlich zahlreiche Anwendungen zu baulichen Zwecken, zur Ausführung von Verzierungen und für Gegenstände der bildenden Künste; zu allen diesen Zwecken besitzt er einerseits schätzbare Eigenschaften, solche sind: die niedrigen Gestehungskosten des gebrannten Gypses, welchen man aus dem in der Natur allgemein verbreiteten wasserhaltenden schwefelsauren Kalk darstellt, dann die Leichtigkeit, ihn nach dem Löschen zu bearbeiten und zu formen, endlich die Vollkommenheit der aus ihm mittelst des Gießens dargestellten Gegenstände; andererseits macht man ihm aber seine Zerbrechlichkeit zum Vorwurf, und seinen geringen Widerstand gegen die atmosphärischen Einflüsse, weßhalb man ihn nicht für Gegenstände anwenden kann, welche der Witterung ausgesetzt bleiben. Man hat daher von Zeit zu Zeit Methoden erfunden, um ihn hart zu machen und zu verbessern; aber diese Verfahrungsarten, welche

im Beimischen anderer Substanzen, wie Leim, Alaun ꝛc. bestehen, gaben in praktischer Hinsicht nur ungenügende Resultate, überdieß kamen die aus solchen Compositionen dargestellten Artikel viel theurer zu stehen.

Ich habe zu demselben Zweck einen andern Weg eingeschlagen; durch eine Reihe von Versuchen mit verschiedenen Gypsarten, und durch Beobachtung der Erscheinungen welche sich beim Brennen dieses Steins und bei seinem nachherigen Löschen mit Wasser einstellen, habe ich folgende Thatsachen ermittelt:

1) daß sich bei den zahlreichen Varietäten von Gyps, welche in der Natur vorkommen, verschiedene Härtegrade zeigen, und daß einige dieser Varietäten so hart wie der Marmor sind;

2) daß der Unterschied in der Härte des Gypses viel weniger von seiner chemischen Constitution herrührt, als von den natürlichen oder zufälligen Umständen welche bei der Vereinigung seiner Molecüle vorherrschten, denn es gibt Varietäten von Gypsstein, welche fast die gleiche chemische Zusammensetzung haben, jedoch hinsichtlich der Härte sehr von einander verschieden sind;

3) daß beim Brennen des Gypsspaths oder Gypssteins keine andere Veränderung in seiner chemischen Constitution eintritt, als daß er das gebundene Wasser verliert, also wasserfrei wird. Bei den Varietäten, welche ich dem Brennen unterzog, betrug der Wasserverlust 27 bis 28 Procent.

Aus diesen Thatsachen zog ich den Schluß, daß man zur Fabrication eines festen und dauerhaften künstlichen Steins mittelst des Gypses dem gebrannten Stein beim Löschen nicht mehr Wasser einverleiben darf als der natürliche Gyps enthält, und daß man überdieß nach dem Löschen desselben durch einen starken mechanischen Druck die möglichste Annäherung der Molecüle zu erzielen suchen muß, weil die Cohäsion derselben stets im umgekehrten Verhältniß ihrer Entfernung steht.

Ich habe mich ferner überzeugt, daß die jetzt gebräuchliche Behandlungsweise des Gypses höchst fehlerhaft ist, was die Unvollkommenheit der mit demselben erhaltenen Producte erklärt. Wegen der großen Verwandtschaft des gebrannten Gypses zum Wasser rührt man ihn beim Löschen mit so viel Wasser an, als erforderlich ist um ihn in einen Teig zu verwandeln, und für das Gießen mit noch mehr Wasser, indem man ihn in einen Brei verwandelt; diese Quantität Wasser beträgt bis 200 Procent, also fast achtmal so viel als der Gypsstein enthielt. Es erfolgt sogleich ein Erhärten (Binden) des Gypses, und nachdem das Wasser

durch das Austrocknen der Masse verdunstet ist, verbleibt nur ein poröser Körper, welcher Feuchtigkeit absorbirt und, abwechselnd der Wärme und Kälte ausgesetzt, sich sehr bald lockert.

Ich versuchte verschiedene Verfahrungsarten, um den Gyps mit der möglich geringsten Menge Wasser löschen zu können; das einfachste, welches mir auch die besten Resultate gab, besteht darin, das Wasser in Dampfform anzuwenden. Hierzu bringe ich den gebrannten Gyps in eine cylindrische Trommel, welche sich horizontal um ihre Achse dreht, und setze diese Trommel mit einem Dampfkessel in Verbindung; auf diese Weise absorbirt der Gyps in sehr kurzer Zeit die gewünschte Menge Wasser, welche man durch das Wägen desselben mit der größten Genauigkeit reguliren kann. Mit so präparirtem Gyps, welcher stets seinen pulverigen Zustand behält, fülle ich gehörig angeordnete Formen und setze das Ganze der Wirkung einer kräftigen hydraulischen Presse aus. Nach kurzer Zeit ist die Operation beendigt, man nimmt die Formen auseinander und die Artikel sind zum Gebrauch fertig. Wie man sieht, ist dieses Verfahren sehr leicht ausführbar, und überdieß höchst ökonomisch.

Der so präparirte Gyps ist vollkommen compact und hart, und nimmt die Politur des Marmors an. Die zartesten Medaillen ꝛc. werden mit aller Vollkommenheit des Originals copirt. Dreijährige Erfahrung hat mir die Unveränderlichkeit dieses Products unter den atmosphärischen Einflüssen bewiesen; dasselbe eignet sich daher für Gegenstände welche der Witterung ausgesetzt bleiben. Mittelst des bekannten Verfahrens des Marmorirens kann man mit diesem Product alle Marmorarten nachahmen, für welche man also ein vollkommenes und sehr wohlfeiles Surrogat hat.

Die Vortheile, welche die Industrie, die schönen Künste, die Architektur ꝛc. aus dieser Erfindung ziehen können, sind einleuchtend und von der größten Wichtigkeit. Insbesondere ermöglicht sie die Fabrication eines künstlichen Bausteins als Surrogat der Quadratsteine; dieser künstliche Stein wäre viel fester, dauerhafter, reiner und schöner als die Hausteine, und würde nur den fünften oder sechsten Theil derselben kosten; überdieß könnten die Stücke dieses künstlichen Steins mit den gewünschten Verzierungen als Ganzes geformt werden.

LXV.

Verfahren der Fabrication einer künstlichen Steinmasse zu Mühlsteinen, Schleifsteinen, Ornamenten ꝛc.; von Friedr. Ransome, Fabrikant in Ipswich.

Aus dem Technologiste, April 1857, S. 357, durch das polytechnische Centralblatt 1857, S. 867.

Mit einer Abbildung auf Tab. IV.

Die natürlichen Steine, welche zu Mühlsteinen benutzt werden, sind meist in ihrer Masse ungleichmäßig, was den Uebelstand veranlaßt, daß sie sich auch ungleichmäßig abnützen und deßhalb beim Schärfen der Mühlsteine oft viele harte und wirksame Theile beseitigt werden müssen, um die betreffenden Stellen des Mühlsteines mit anderen weicheren und deßhalb mehr abgenützten Stellen wieder in dasselbe Niveau zu bringen. Dieser Uebelstand brachte Ransome, nachdem er erst durch Schalenguß hergestellte gußeiserne Mahlflächen probirt, dabei aber gefunden hatte, daß diese sich rasch abschleifen und wie polirt werden, so daß sie nicht mehr wirken, auf die Idee, eine zu Mühlsteinen geeignete Masse künstlich herzustellen. Nach vielen Versuchen ist es ihm gelungen, die Fabrication einer solchen Steinmasse zu solcher Vollkommenheit zu bringen, daß er seine Aufgabe als gelöst betrachten kann. Als Material zur Fabrication der Steinmasse benutzt er im Wesentlichen einerseits kieselsaures Natron und andererseits Sand.

Verfahren zur Darstellung des kieselsauren Natrons. — Ransome's Apparat zur Darstellung des kieselsauren Natrons ist in Fig. 32 abgebildet. A Dampfkessel, welcher den zur Erhitzung der Auflösungs- und Abdampfungsgefäße erforderlichen Dampf liefert und in welchem gewöhnlich ein Druck von circa 5 Atmosphären stattfindet. B Kufe zur Bereitung der Natronlauge, welcher durch die Röhren 1, 2, 3 Dampf zugeführt werden kann. In diese Kufe bringt man kohlensaures Natron und Wasser und leitet Dampf hinein (welcher aus dem durchlöcherten Rohr b ausströmt), um das kohlensaure Natron aufzulösen. Man fügt dann gelöschten Kalk hinzu, so daß das Natron caustisch wird. Nachdem der kohlensaure Kalk sich zu Boden gesetzt hat, zieht man die überstehende Lauge mittelst des Hebers 5 ab in den Trichter 6, welcher sie in das Gefäß D leitet. Den in B verbleibenden Bodensatz läßt man,

indem man den Stöpsel a aus dem Rohr b^1 herauszieht, in den Kasten C fließen, wo man ihn mit Wasser anrührt, um das in ihm enthaltene Natron noch zu gewinnen. Nachdem sich der Kalk C wieder zu Boden gesetzt hat, wird die Flüssigkeit mittelst der Pumpe 4 aus C wieder nach B geschafft, um hier statt Wasser zum Auflösen einer ferneren Portion Soda verwendet zu werden. Die in D enthaltene Lauge, welche durch Verschluß von D möglichst vor Luftzutritt geschützt wird, muß zunächst von dem aus der Soda herrührenden schwefelsauren Natron, welches später aus der Steinmasse auswittern würde, befreit werden. Zu diesem Zwecke fügt man ihr caustischen Baryt hinzu, den man durch Glühen von kohlensaurem Baryt mit Holzkohle darstellt. Der Baryt verbindet sich mit der Schwefelsäure, welche dadurch als schwefelsaurer Baryt unlöslich niedergeschlagen wird. Der Zusatz von Baryt ist natürlich so zu bemessen, daß alle vorhandene Schwefelsäure dadurch niedergeschlagen werden kann. Nachdem der schwefelsaure Baryt sich abgesetzt hat, läßt man die gereinigte Lauge durch die Röhre d in den verschlossenen Behälter E fließen, worauf der Bodensatz von schwefelsaurem Baryt durch die Röhre e abgelassen wird.

Aus dem Behälter E wird die Lauge durch eine Pumpe in den Kessel F geschafft. Dieser Kessel, welcher zur Auflösung der Kieselsäure in der Natronlauge dient, hat die Form eines stehenden Cylinders und ist mit einem Mantel j,j versehen, in welchen durch die Röhren 1, 2, 7 der Dampf aus dem Kessel A geleitet wird. In dem Kessel F befindet sich eine Art Korb G aus Drahtgewebe, welcher durch die ganze Höhe des Kessels sich erstreckt und dazu bestimmt ist, die zur Auflösung bestimmten zerkleinerten Feuersteine oder gewöhnlichen Kieselsteine aufzunehmen. Nachdem der Kessel F mit caustischer Lauge und der Korb G mit Feuersteinen beschickt ist, verschließt man das Mannloch oben auf dem Kessel und schraubt den Deckel fest auf, so daß er einen Druck von wenigstens 4 Atmosphären aushalten kann. Man öffnet dann den Hahn 7, worauf der Dampf mit voller Spannung aus dem Kessel A in den Mantel j,j strömt und die Lauge im Kessel nach und nach auf dieselbe Temperatur, welche der Dampf hat, erhitzt wird. Das im Mantel verdichtete Wasser fließt durch das Rohr 12 zum Kessel A zurück. In dem Kessel F wird gewöhnlich ein Druck von etwa 4 Atmosphären unterhalten und man fährt in dieser Weise 36 Stunden lang fort, nach deren Ablauf man probirt, ob die Lauge genügend gesättigt ist. Die Arbeiter richten sich hierbei gewöhnlich nach dem Geschmack der Lauge und dem Anfühlen derselben zwischen den Fingern. Schmeckt die Lauge noch deutlich alkalisch, so fährt man mit dem Erhitzen in dem Kessel F noch fort,

bis die Flüssigkeit einen süßlichen Geschmack annimmt, welcher das Zeichen ist, daß sie fast ganz mit Kieselsäure gesättigt ist. Ein genaueres Verfahren, die Flüssigkeit zu untersuchen, besteht darin, daß man eine Probe derselben mit Salzsäure vermischt, worauf man nach dem verhältnißmäßigen Volum der dabei sich ausscheidenden Kieselsäure den Sättigungsgrad beurtheilt. Wenn man glaubt, daß das Alkali so viel Kieselsäure aufgenommen hat, als es bei der angewendeten Temperatur aufnehmen kann, schließt man den Hahn 7 des Dampfrohrs und öffnet den Hahn an dem mit 8 bezeichneten Rohr. Der in F vorhandene Dampfdruck treibt dann die Lösung des kieselsauren Natrons durch das Rohr 8 in das Gefäß H, wo man es kurze Zeit stehen läßt, damit etwa vorhandene Unreinigkeiten sich zu Boden setzen. Von H aus läßt man die Lösung durch das Rohr 9 in die Abdampfpfanne K fließen, welche ebenfalls mit einem Mantel k versehen ist, in den man durch das Rohr 10 Dampf einströmen läßt. Die Lösung wird hier bis zur Syrupconsistenz abgedampft, und hat, wenn sie zur Anwendung fertig ist, ein spec. Gewicht von ungefähr 1,6.

Herstellung der künstlichen Steinmasse. — Man nimmt dazu ungefähr

10 Liter Sand,
1 „ Feuersteinpulver (silex en poudre),
1 „ pulverisirten Thon,
1 „ der Lösung von kieselsaurem Natron.

Diese Stoffe werden vollkommen gemengt, so daß eine gleichmäßige teigartige Masse entsteht. Um die Steinmasse zu verschiedenen Anwendungen geeignet zu machen, ändert man je nach den Umständen die Mengenverhältnisse der Materialien und wendet dieselben von verschiedener Beschaffenheit an. Indem man gröberen oder feineren Sand nimmt, kann man Mühlsteine von allen Qualitäten herstellen, und zwar von einer Gleichförmigkeit der Masse, wie man sie selten bei natürlichen Steinen antrifft; man kann auch verschiedene Grade der Porosität und der Härte hervorbringen, indem man die Quantität des kieselsauren Natrons abändert und die Steinmasse einer mehr oder weniger starken Hitze aussetzt. Für gewisse Producte setzt man dem Sande Thon oder andere Stoffe in der doppelten Absicht zu, damit die Masse in der Hitze ihre Gestalt behalte und damit sie in derselben nicht zu sehr an der Oberfläche verglast werde.

Wegen der plastischen Beschaffenheit der Masse kann man mit Leichtigkeit jede selbst complicirte Gestalt geben. Man wendet dabei im All-

gemeinen Formen von Gyps an, welche nach Umständen aus einem oder aus mehreren Stücken bestehen. Die Gypsformen werden, bevor man die Masse hineinbringt, mit Oel bestrichen und darauf mit feinem Glaspulver ausgestreut, damit die Masse sich nicht an sie anhängt. Nachdem die Gegenstände aus den Formen genommen sind, bestreicht man sie mit einer verdünnten Lösung von kieselsaurem Natron, indem zugleich etwaige Fehlstellen der Oberfläche geglättet oder sonst nachgebessert werden.

Das Trocknen der geformten Gegenstände hat anfangs viele Schwierigkeiten dargeboten, indem durch das Verdunsten des Wassers von den Stellen der Oberfläche sich gewissermaßen eine Rinde bildete, welche das Wasser aus dem Innern nicht mehr heraus ließ. Versuchte man das Wasser im Innern dadurch auszutreiben, daß man die Temperatur über 100° C. erhöhte, so erhielt diese Rinde Risse, so daß die Gegenstände verdorben wurden. Ransome ging hiernach darauf aus, das Trocknen so zu bewirken, daß die Feuchtigkeit aus den äußeren Schichten nicht eher herausgehe als aus den inneren, und erreicht dieß in folgender Weise: Er bringt die Steine in einen Raum, der verschlossen und dann erhitzt wird, und läßt denselben so lange verschlossen, bis die Masse der Steine durch und durch einen gewissen Hitzegrad (nach unserer Quelle 100° C.) angenommen hat. Dann läßt er die Dämpfe langsam aus dem Raume entweichen, worauf die Masse schon ziemlich trocken wird; durch längeres Verweilen der Masse in dem wieder geschlossenen oder nur wenig geöffneten Raume wird das Trocknen vervollständigt.

Die getrockneten Steine müssen gebrannt werden, um den nöthigen Zusammenhang zu erhalten und die Aufweichbarkeit durch Wasser zu verlieren. Dabei nimmt das Natron noch mehr Kieselsäure auf und die Masse wird in gewissem Maaße verglast, so daß die Theile von Sand ꝛc. nachher durch das geschmolzene kieselsaure Alkali zusammengekittet sind. Zum Brennen scheint ein ähnlicher Ofen wie zum Brennen von Steingut benutzt zu werden, man stellt die Gegenstände aber nicht in Kapseln, sondern einfach auf eine Unterlage von trocknem Sand, indem man sie oft durch dazwischen gelegte Thonplatten seitlich von einander trennt. Indem man andere Thonplatten darauf legt, erhält man eine zweite Unterlage, worauf wieder Gegenstände zum Brennen gestellt werden. Der Ofen wird während der ersten 24 Stunden langsam gefeuert, worauf man die Hitze verstärkt, bis man nach 48 Stunden helle Rothglühhitze erreicht hat. Dann läßt man den Ofen während 4 oder 5 Tagen sich langsam abkühlen, um darauf die Gegenstände herauszunehmen.

Die nach diesem Verfahren dargestellte künstliche Steinmasse besitzt eine Gleichmäßigkeit der Masse und des Korns, wie man sie bei natür-

lichen Steinen selten antrifft; sie wird von selbst kochend heißem Wasser und von Säuren nicht angegriffen. Sie kann zu Mühlsteinen, Schleifsteinen und zu Filtern benutzt werden, und eignet sich auch zur Anfertigung von Statuen, Vasen und anderen Ornamenten. Auch kann man andere Gegenstände, namentlich von großen Dimensionen, die sonst aus Thon gemacht werden, daraus anfertigen, so wie man auch sehr weiße und harte künstliche Zähne daraus macht.

Nachtrag.

Vorstehendes Patent von Ransome ist nur eine Modification des „Verfahrens Kieselerde zu lösen und ihre Auflösung zur Erzeugung künstlicher Steine zu benutzen," welches sich Werner und Wilhelm Siemens zu Berlin im Jahre 1845 für Bayern patentiren ließen, mitgetheilt im polytechn. Journal Bd. CVI S. 448.

Am 27. September 1856 ließ sich Ransome ein zweites Patent auf die Herstellung künstlicher Steine ertheilen, wornach er obiger Composition (aus Sand, Feuersteinpulver, Thonpulver und Lösung von kieselsaurem Natron) noch präparirten Bimsstein, oder ein leicht schmelzbares Glas zusetzt.

Will man Bimsstein anwenden, so präparirt man ihn auf folgende Weise: man macht ihn in fein gepulvertem Zustande mit einer Lösung kieselsauren Natrons von 1,700 spec. Gew. zu einem steifen Teige an, welcher zu Kugeln von beiläufig einem Zoll Durchmesser geformt und in einem gewöhnlichen Tiegel geschmolzen wird. Nach dem Schmelzen wird er zu Pulver gemahlen und wieder mit Lösung von kieselsaurem Natron zu einem Teige angemacht. Man mischt nun die Ingredienzien in folgenden Verhältnissen:

Sand	30	Raumtheile
Feuersteinpulver	10	„
Lösung von kieselsaur. Natron (spec. Gewicht 1,700)	5	„
pulverisirter Thon	5	„
Bimsstein, auf angegebene Weise präparirt	5—10	„

Wenn man zur Herstellung künstlicher Steine ein leicht schmelzbares Glas anwenden will, so wird das Glas auf die Art dargestellt, daß man in einem Flammofen oder Tiegel 100 Raumtheile kieselsaures Natron von 1,400 spec. Gewicht mit ebenfalls 100 Raumtheilen Bleioxyd zusammenschmilzt. Zur Herstellung des künstlichen Steins werden die 5 bis 10

Raumtheile präparirten Bimssteins in obigem Gemisch durch 5 bis 10 Raumtheile von diesem Glase ersetzt.

Dasselbe Patent betrifft ein Verfahren künstliche oder natürliche Steine, Ziegelsteine und andere Baumaterialien dauerhafter zu machen. Nachdem der Stein äußerlich in geeigneter Weise abgeschabt worden ist, überzieht man ihn mittelst eines Pinsels mit einer Auflösung von kieselsaurem Natron oder Kali (von beiläufig 1,400 spec. Gewicht bei gewöhnlicher Temperatur), bis er genug davon absorbirt hat. Bald nachher überzieht man ihn in gleicher Weise mit einer Auflösung von Chlorcalcium (salzsaurem Kalk). Durch diese Behandlung entsteht in den Poren und auf der Oberfläche des Steins kieselsaurer Kalk, während das andererseits gebildete Chlornatrium oder Chlorkalium durch Waschen leicht entfernt werden kann. — Wenn der Stein oder das sonstige Material sehr porös ist, so kann man eine stärkere Lösung von kieselsaurem Alkali anwenden, welche man nur einmal aufträgt; ist hingegen das Material sehr schwach porös, so muß man eine schwächere Kieselerdelösung anwenden und von dieser mehrere Lagen auftragen. — Sandsteine kann man mit einer gesättigten Auflösung von schwefelsaurer Thonerde durch Eintauchen tränken und nachher mit einer Lösung von salzsaurem Baryt. — Manche Steine und Baumaterialien enthalten freies schwefelsaures oder kohlensaures Natron, welches aus denselben auswittert; um dieß zu verhindern, kann man sie mit einer concentrirten Auflösung von salzsaurem Baryt oder Kalk tränken. (Civil Engineer and Architect's Journal, Juli 1857, S. 235.)

LXVI.

Verfahren den Speckstein zu Gasbrennern zu verarbeiten.

Wir haben S. 114 in diesem Bande des polytech. Journals die Zeichnung von Gasbrennern aus Speckstein mitgetheilt, welche Hr. J. v. Schwarz in Nürnberg fabricirt. Derselbe ließ sich am 22. Mai 1854 für sein Verfahren zur Anfertigung solcher Gasbrenner ein Privilegium für Bayern ertheilen, welches nun durch das bayer. Kunst- und Gewerbeblatt, 1857 S. 508, veröffentlicht worden ist; er beschreibt sein Verfahren folgendermaßen:

„Der Speckstein von Göpfersgrün im königl. bayer. Bergamte Wunsiedel eignet sich am besten zu Gasbrennern.

Er wird in viereckige Stücke geschnitten, in Muffeln im Feuer eingesetzt, hermetisch verschlossen und 4 — 5 Stunden anfangs einem gelinden Feuer ausgesetzt, dann dasselbe bis zum Glühen der Muffeln erhöht.

Das Brennen erfordert eine große Vorsicht, weil die Steine leicht zerspringen, weßwegen ein gelindes Feuer vorausgehen muß, damit die Wassertheile im Speckstein entfernt werden; nur wenn er vollkommen ausgetrocknet ist, darf starke Hitze angewendet werden, die dann zwei Stunden unterhalten wird. — Die unreinen Stücke mit Eisenadern, Thonstellen ꝛc. können hiezu nicht verwendet werden.

Nach diesem ersten Verfahren wird den gebrannten Steinen auf der Drehbank die beliebige Form gegeben, und da ungeachtet des ersten Brennens der Speckstein seine Eigenschaft, Feuchtigkeit aus der Luft anzuziehen, nicht vollkommen verloren hat, so werden die Brenner in reinem Oel nochmal eingesetzt und so lange gekocht, bis sie eine schwarzbraune Farbe annehmen; dann abgetrocknet und mit wollenen Lappen polirt.

Das Einschneiden und Bohren beruht auf Vortheilen, die sich die Arbeiter selbst aneignen müssen und bald erlernen, nur muß die größte Genauigkeit beobachtet werden, weil jeder Brenner nach seiner Größe genau die Anzahl der Kubikfuße per Stunde einhalten muß, die angegeben sind.

Die Hauptbestandtheile des Specksteines[73] sind Kieselerde und Magnesia, die nach der angegebenen Behandlung dem Feuer vollkommen widerstehen und dadurch den höchsten Hitzgrad des Gases aushalten, ohne in ihrer Beschaffenheit sich zu verändern und von der Flamme angegriffen zu werden; es findet durch das Brennen eine vollständige Entwässerung und angehende Zusammensinterung statt und hat der gebrannte Speckstein noch die Eigenschaft, daß er sich in der Hitze zusammenzieht und erst nach 4 — 5 Tagen Brennzeit der Einschnitt oder das Loch feststeht, was ich an Brennern erprobt habe, die acht Wochen unausgesetzt brannten, und eine so harte Glasur im Schnitt annahmen, daß sie dem Feuerstein ähnlich wurden.

Alle bisher angewandten Stoffe, wie Eisen, Messing ꝛc. haben die entgegengesetzte Eigenschaft, sie *erweitern* sich nämlich im Brennen, oxydiren in der Luft und verlieren in kurzer Zeit die bei der Fabrication gegebene Größe des Einschnitts und der Löcher, und absorbiren dann deßwegen ein viel größeres Quantum Gas bei einer mangelhaften Flamme; selbst die neue Anwendung von Porzellan bewährt sich schlecht, weil dasselbe in kurzer Zeit porös wird."

[73] Der Speckstein von Göpfersgrün besteht nach *Buchholz* aus 30 Talkerde, 60 Kieselerde, 5 Wasser und 3 Eisenoxyd. (Prof. *Kaiser*.)

LXVII.

Ueber das Verhalten des Zinks in der Atmosphäre; von Dr. Max Pettenkofer in München.

Aus den Abhandlungen der naturwissenschaftlich-technischen Commission bei der k. bayerischen Akademie der Wissenschaften, Bd. I S. 149.

Der Vorstand der k. bayerischen Eisenbahnbau-Commission, Director von Pauli, sah sich vor längerer Zeit veranlaßt, an mich die Frage zu stellen, „bis zu welcher Stärke eine Zinkdecke dem Eisen aufzulegen wäre, um letzteres Metall nachhaltig gegen Oxydation zu schützen?“ Als Grundlage für Lösung dieser Frage verlangte ich ein Stück von einem Zinkdache, welches bereits möglichst lange der freien Luft ausgesetzt gewesen war. Ich erhielt eine etwa 1½ Quadratfuß betragende Zinktafel von einem Dache in München, welches volle 27 Jahre alle wechselnden Einflüsse der Atmosphäre erduldet hatte. Beide Flächen der Tafel waren mit einer Oxyddecke überzogen, die eine obere mit einer dicken weißen, die andere untere mit einer dünnen grauen. Ich glaubte vorzüglich nur die obere berücksichtigen zu müssen, als diejenige, welche den Einflüssen der Atmosphäre am meisten ausgesetzt war. Auf der unteren Fläche war die Oxydation unbedeutend, überdieß war da während 27 Jahren keine Gelegenheit gegeben, daß gebildetes Oxyd fortgeführt worden seyn konnte, so daß ich um so mehr Ursache zu haben glaubte, die Untersuchung auf die obere Fläche zu beschränken.

Die Oxyddecke auf der obern Fläche zeigt an verschiedenen Stellen etwas verschiedene Dicke, ja selbst hie und da verschiedene Färbung (zwischen weißlich und gelblich). Sie haftet sehr fest an der Oberfläche des Zinks. Es gelingt nicht, mit dem Fingernagel so viel abzureiben, daß blankes Metall bloß gelegt würde. Die Oxyddecke löst sich in erwärmter Kalilauge, welche aus 1 Theil Kalihydrat und 6 Theilen Wasser bereitet wird, schnell auf. Nimmt man die Lauge concentrirter, oder erhöht man die Temperatur bis zum Siedepunkt, so tritt Wasserstoffgas-Entwicklung ein, welche anzeigt, daß sich auch nicht oxydirtes Zink in der Kalilauge auflöst. Ist die Oxyddecke auf diese Weise entfernt, so erblickt man darunter eine sehr krystallinisch aussehende Metallfläche (Moiré metallique) — ein Zeichen, daß das Zink nicht gleichmäßig von der Oberfläche aus oxydirt wird, sondern nach den Krystallflächen, und daß es deßhalb nicht gleichgültig seyn kann, ob eine Zinkfläche ein Aggregat größerer oder kleinerer Krystalle ist, weil sich dadurch die Erhöhungen und Vertiefun-

gen, in denen die Oxydation fortschreitet, vergrößern oder verkleinern werden, und ein grobkrystallinisches Blech wird vom Rost eher durchlöchert werden, als ein feinkrystallinisches.

Den gelblichen Färbungen und Streifen auf der Oberfläche der Oxyddecke entsprechen dunklere Streifen auf der Metallfläche. Sie scheinen von der Einwirkung entweder der Blechwalzen oder sonst eines Eisens herzurühren.

Die näheren Bestandtheile der Oxyddecke sind Zinkoxyd, Kohlensäure und Wasser neben sehr geringen Mengen anderer Metalloxyde (Eisen- und Bleioxyd); sie kann, wie die Analyse zeigen wird, als ein Zinkoxydhydrocarbonat betrachtet werden. Außerdem findet man wechselnde Mengen Straßenstaub in den zahlreichen Poren sitzend, welcher sich als ein in Kalilösung unlöslicher Schlamm zu erkennen gibt.

Um das Gewicht der Oxyddecke auf einer bestimmten Fläche zu bestimmen, wurden Blechstreifen in der Form von Rechtecken geschnitten, deren untere wenig oxydirte Seite sodann mittelst der Feile vom Oxyd gereinigt, etwas polirt, gewogen und in eine etwa bis 60° C. erwärmte Lösung von 1 Theil Kalihydrat in 6 Theilen Wasser gebracht. Nachdem sich binnen 3 bis 4 Minuten die obere Oxyddecke aufgelöst hatte, wurden die Streifen in destillirtes Wasser gelegt, mit einem Pinsel von dem, was schlammartig daran haftete, befreit, abgespült, bei 100° C. getrocknet und gewogen. Der Gewichtsverlust war gleich der Oxyddecke.

Um zu erfahren, wie viel Zink in dieser Oxyddecke enthalten sey, wurde dasselbe mit Schwefelammonium aus der kalischen, filtrirten Lösung gefällt, das von etwas Schwefelblei bräunliche Schwefelzink in verdünnter Schwefelsäure gelöst, und mit kohlensaurem Kali kochend gefällt, ausgewaschen, geglüht und als Zinkoxyd gewogen.

Ein solcher Blechstreifen I von 31 bayer. Decimallinien Länge, 5,75 Linien Breite (= 2,4025 Quadrat-Decimalzoll Fläche) wog 7,939 Gramme und verlor durch die Behandlung mit Kali 0,2255 Gramme; die kalische Lösung gab 0,130 Gramme Zinkoxyd, welches 0,1043 Grammen Zink entspricht.

Ein zweiter Blechstreifen II, von einer andern Stelle der Blechtafel, von 31 Linien Länge und 6,8 Linien Breite (= 2,108 Quadratzoll Fläche) wog 7,354 Gramme, verlor 0,221 Gramme, und lieferte 0,101 Gramme Zinkoxyd, was 0,0811 Grammen Zink entspricht.

Berechnet man aus dem Versuche I die Quantität reguliniſches Zink auf 1 Quadratfuß Oxydschichte, so ergibt sie sich zu 4,341 Grammen, während der Versuch II eine Menge von 3,847 Grammen beziffert. Es ist nicht ganz genau, aus diesen Zahlen auf das Gewicht oxydirten Bleches

zu schließen, weil ich nur das chemisch reine Zink berücksichtiget habe, während das käufliche Metall, woraus das Blech gemacht wird, stets einige Antheile fremder Metalle, wenn auch nur in geringer Menge, enthält. Rechnet man 4 Procent Verunreinigungen[74] hinzu, so erhält man auf 1 Quadratfuß

bei Versuch I 4,521 Gramme rohes Metall
" " II 4,007 " " "

Die weitere Zusammensetzung dieses Zinkrostes zu untersuchen, war nur auf einem Umwege möglich. Da die qualitative Untersuchung des Zinkrostes neben Zinkoxyd wesentlich nur Kohlensäure und Wasser erkennen ließ, so glaubte ich die ganze chemische Zusammensetzung zu erfahren, wenn ich den auf einer gemessenen Fläche sitzenden Rost, dessen Zinkoxydgehalt ich aus dem Mittel der beiden vorigen quantitativen Bestimmungen berechnete, so weit erhitzte, daß Kohlensäure und Wasser ausgetrieben wurden, und wenn die Kohlensäure und das Wasser einzeln gesammelt und gewogen werden konnten. Dieses konnte leicht bezweckt werden, wenn ein genau gemessenes Stück Zinkblech, dessen untere Oxydschichte entfernt worden war, in Streifen geschnitten in eine Verbrennungsröhre gebracht, und diese bis zur Temperatur erhitzt wurde, daß Kohlensäure und Wasser sich vom Zinkoxyde trennten, während ein Strom von kohlensäure- und wasserfreier atmosphärischer Luft mittelst eines Aspirators durch die Röhre geführt wurde, welcher das Wasser und die Kohlensäure aus dem Zinkroste zuletzt in die bei der organischen Analyse üblichen Apparate leitete, wo sie absorbirt und gewogen werden konnten. — Auf diese Weise wurden von 8,95 Quadratzoll Rostfläche erhalten 0,200 Gramme Kohlensäure und 0,169 Gramme Wasser, woraus sich auf 1 Quadratfuß Zinkblech berechnen 2,2346 Gramme Kohlensäure und 1,8883 Gramme Wasser. Wir wissen aus vorhergehenden Bestimmungen, daß wir die Menge Zinkoxyd auf 1 Quadratfuß im Mittel zu 5,1175 Grammen annehmen können, und wir haben somit alle Elemente, um uns ein Bild von der stöchiometrischen Zusammensetzung des Rostes auf unsern Zinkdächern zu entwerfen. Die gefundene Kohlensäuremenge als 1 Aequivalent angenommen, repräsentirt die Wassermenge 2,05 Aequivalente und die Zinkoxydmenge 1,25 Aequivalente. — In einem geraden Verhältnisse ausgedrückt sind im Zinkroste

---

[74] 4 Procent Verunreinigungen enthält das gegenwärtig producirte Zinkblech allerdings bei weitem nicht mehr. Ich habe jedoch diesen Gehalt der ältern Zinksorten beibehalten, um vor einer zu günstigen Annahme gesichert zu seyn.

5 Aequivalente Zinkoxyd,
4 „ Kohlensäure,
8 „ Wasser

zu einer chemischen Verbindung vereinigt. Es ist auffallend, daß der einfachste Ausdruck für das basisch-kohlensaure Zinkoxyd, welches man durch Fällung von Zinksalzlösungen durch kohlensaures Kali oder Natron erhält, gleichfalls 5 Aequivalente Zinkoxyd enthält $2(ZnO . CO_2) + 3(ZnO . HO)$. — Wollte man das Resultat meiner Analyse in einer Formel ausdrücken, so müßte man wohl schreiben $4(ZnO . CO_2) + ZnO . HO + 7$ aq., wornach wir eine Verbindung von 4 Aequivalenten kohlensaurem Zinkoxyd und 1 Aequivalent Zinkoxydhydrat mit 7 Aequivalenten Wasser hätten. Wir besitzen von Heinrch Rose [75] eine sehr ausführliche Untersuchung über die zahlreichen Verhältnisse, in denen sich Zinkoxyd, Kohlensäure und Wasser miteinander verbinden, wenn gleiche Aequivalente von einfach kohlensaurem Natron und schwefelsaurem Zinkoxyd mit einander vermischt werden. Die lufttrockene Verbindung, welche aus dem Vermischen kalter concentrirter Auflösungen erhalten wird, ergibt

5 Aequivalente Zinkoxyd,
2 „ Kohlensäure,
4 „ Wasser,

so daß der Zinkrost auf die nämliche Anzahl von Zinkoxyd-Aequivalenten gerade die doppelte Anzahl von Wasser- und Kohlensäure-Aequivalenten enthält, als die von H. Rose untersuchte, auf nassem Wege dargestellte Verbindung. Ich betrachte übrigens die Formel des Zinkrostes noch nicht als festgestellt, da die von mir gegebene Formel sich nur auf eine einzige Sorte von bestimmtem Alter stützt.

Es wäre irrig zu glauben, daß die Menge Zinkoxyd, welche wir im Roste gefunden haben, auch die Menge Metall repräsentire, welche innerhalb einer bestimmten Zeit an der Luft oxydirt worden ist. Es war von vorne herein zu erwarten, daß ein großer Theil des Oxyds durch das Regenwasser aufgelöst und fortgeführt würde. Um hierüber ein Urtheil zu gewinnen, wurde ein Theil der alten Zinkblechtafel in der Art vorgerichtet, daß über eine Fläche von 123 Quadratzoll binnen 45 Minuten 3 Kilogramme (nicht ganz 3 bayerische Maaß) Wasser gleichmäßig ausgebreitet flossen. Durch einige Reihen von Hanfschnüren, welche am obern Theile der in einem Winkel von etwa 45 Grad aufgestellten Blechtafel quer und etwas schräg angebracht waren, konnte ein kleiner Wasserstrahl

[75] Poggendorf's Annalen, Bd. LXXXIV S. 107.

leicht gleichmäßig über die ganze Fläche ausgebreitet werden. Durch mehr oder minderes Neigen der Tafel, so daß das Gefäll des Wassers in der Richtung der Hanfschnüre verändert wurde, ließ sich das gleichmäßige Ueberrieseln leicht regeln. Das hiezu verwendete Wasser war destillirtes Wasser, welches so lange in einem flachen Gefäße der freien Luft ausgesetzt war, bis es Bleiessig stark trübte. Diese 3 Kilogramme Wasser liefen unter jeweiliger Ergänzung des verdampften zehnmal über die so vorgerichtete Fläche in eine untergesetzte Porzellanschüssel. Zuletzt wurde das Wasser nach Zusatz von einigen Tropfen Schwefelsäure verdampft, aus dem Rückstande das Zinkoxyd geschieden und gewogen. Diese zehnmal über das Zink geführten 3 Kilogramme Wasser enthielten 0,114 Gramme Zinkoxyd = 0,0886 Zink. Dieses Zink war theils in Wasser gelöst, theils mechanisch fortgespült und weggeführt worden.

Ich habe angenommen, daß die zehnmalige Einwirkung von 3 Kilogrammen Wasser gleich zu achten sey einer Einwirkung von 30 Kilogrammen. Die mittlere jährliche Regenhöhe unserer Gegenden nimmt man durchaus nicht zu hoch, wenn man sie für die im Winkel gerichteten Dächer auf 2 bayer. Fuß Höhe per Quadratfuß Dachfläche annimmt.[76] Auf 123 Quadratzoll kämen demnach 2,46-Kubikfuß Wasser. Ein bayerischer Kubikfuß Wasser wiegt 24861,29 Gramme, mithin entsprechen 2,46 Kubikfuß 61 Kilogrammen, welche 0,1801 Gramme Zink fortgeführt hätten. Hienach käme jährlicher Verlust durch Regen auf 1 Quadratfuß Dachfläche 0,1464 Gramme. Da im vorliegenden Falle bei dem 27 Jahre alten Dache dieser Verlust 27mal statt gehabt hat, so ergeben sich 3,9528 Gramme Gesammtverlust an reinem Zink durch atmosphärisches Wasser; nimmt man wie oben an, daß dem reinen Zink noch 4 Procent fremde Metalle zugesellt sind, so erhält man 4,1175 Gramme Verlust auf 1 Quadratfuß Zinkblech in 27 Jahren. Addirt man hiezu die mittlere Menge, welche in einer 1 Quadratfuß großen Orydoecke gefunden worden ist, so ergibt sich der ganze Verlust des Bleches

a) im Roste noch vorhanden	4,264	Gramme
b) durch Regenwasser ꝛc. fortgeführt	4,117	„
im Ganzen	8,381	Gramme.

Man kann somit behaupten, daß von einem Zinkdache binnen 27 Jahren 8,381 Gramme per Quadratfuß orydirt wer-

[76] Die mittlere Menge der Niederschläge in der Gegend von München beträgt nach Kuhn (Klima von München 1854) jährlich 379,81 Pariser Linien Höhe auf 1 Quadratfläche.

den, wovon nahezu die Hälfte durch das atmosphärische Condensationswasser fortgeführt wird.

Die Frage, ob eine Oxydschichte das weitere Fortschreiten des oxydirenden Processes im darunter liegenden Metalle je völlig verhindern könne, beantwortet sich hienach von selbst und zwar verneinend. Der Untergang der Zinkdächer ist gewiß und unausbleiblich. Jedoch darf man deßhalb nicht im mindesten Anstand nehmen, sich der Zinkdächer auch fernerhin zu bedienen, denn die Zerstörung schreitet äußerst langsam vorwärts, und wird wahrscheinlich immer um das etwas langsamer, um was die Oxyddecke höher wird. Denkt man sich 8,3815 Gramme Zink (dessen specifisches Gewicht nach Karsten zu 6,2 genommen) auf einer Fläche von 1 Quadratfuß ausgebreitet, so ergibt sich eine Höhe dieser Schichte von 0,00543 Linien. Eine Schichte, welche nur den fünftausendsten Theil einer Linie hoch ist, braucht bereits 27 Jahre, bis sie gänzlich verzehrt wird, und hienach läßt sich die Dauer eines Zinkdaches, dessen Blech z. B. 0,25 Linien dick ist, auf $46{,}04 \times 27 = 243$ Jahre berechnen, wenn man die Oxydation der unteren Fläche, die nicht mit Wasser in Berührung kommt, sowie die Verlangsamung der Oxydation durch das Wachsen der obern Oxydschichte, als zwei sich vielleicht nahezu compensirende Größen unberücksichtigt läßt. Nach 243 Jahren würde alles metallische Zink von der Atmosphäre verzehrt seyn. Daß das Dach aber schon vor dieser Zeit unbrauchbar und zerlöchert seyn wird, hat darin seinen Grund, daß dieses Metall bei seiner krystallinischen Structur nach den Krystallflächen angegriffen wird, daß der Rost stellenweise tiefer eindringt. Hr. Professor Dr. Lamont hatte die Güte, einige Beobachtungen über die Größe der Erhebungen und Senkungen der krystallinisch aussehenden Oberfläche des vom Zinkroste durch Behandeln mit Kalilauge befreiten Bleches mit dem Mikroskope anzustellen; die größten Vertiefungen betrugen etwa 0,028 Linien, oder $^1/_{10}$ der ursprünglichen Dicke des Zinkbleches. (Unserer Quelle sind Figuren beigegeben, welche das Ansehen solcher Oberflächen bei 40maliger Vergrößerung darstellen. Die Redact.)

LXVIII.

Verbesserungen in der Stahlfabrication, von Georg Cumming Thomas zu Washington in den Vereinigten Staaten.

Aus dem Repertory of Patent-Inventions, Mai 1857, S. 394.

Diese Verbesserung, welche am 3. September 1856 für England patentirt wurde, besteht in dem Zuschlag eines Gemenges von Kochsalz, (gelbem) Blutlaugensalz und doppelt-chromsaurem Kali zu dem geschmolzenen Roheisen oder dem glühenden Frischeisen, so daß das Metall von dem Gemenge durchdrungen wird; die Benutzung dieses Gemenges beschränkt sich nämlich auf das unverarbeitete Eisen. Durch die Einwirkung desselben wird das Eisen in manchen Fällen nur theilweis, in anderen gänzlich in Stahl verwandelt.

Dieses Gemenge ist auf das Eisen in den verschiedenen Stadien seiner Gewinnung anwendbar, von der Röstung seiner Erze an bis zu der Verwandlung des Stabeisens in Stahl oder bis zum Eingießen desselben in die Formen. Der Zuschlag kann in dem Herde eines Hohofens gemacht oder es kann das flüssige Roheisen in einen Herd auf das Gemenge abgelassen werden, wobei man eine gehörige Hitze gibt; oder man bringt die Luppen aus dem Puddelofen in einen solchen Herd mit dem Gemenge ꝛc. In diesen Fällen muß man auf je 40 Pfd. Metall 1 Pfd. des Flusses anwenden, welcher aus 16 Gewichtstheilen Kochsalz, 3 Thln. Blutlaugensalz und 1 Theil doppelt-chromsaurem Kali besteht, denen man noch 4 Theile Holzkohlenpulver zusetzt. Man kann das Blutlaugensalz theilweise durch Knochen, Leder, also durch thierische Kohle ersetzen, muß aber dann das Verhältniß des Kochsalzes erhöhen, damit die Masse flüssig bleibt. Diese Materialien werden so lange auf der geeigneten Temperatur erhalten, bis das Gemenge ganz mit dem Eisen vereinigt ist und man auf die in der Praxis gebräuchliche Weise sich überzeugt hat, daß die Verwandlung des Eisens in Stahl, so weit als erforderlich, stattgefunden hat.

Man kann dieses Gemenge vielleicht nicht bei allen Eisensorten ökonomisch verwenden, jedoch mit guten Resultaten bei solchen Sorten, welche nicht alle erforderlichen Eigenschaften besitzen, um auf gewöhnliche Weise in einen guten Stahl verwandelt werden zu können.

Wenn Staffordshirer und andere gute englische Eisensorten in Stahl verwandelt werden sollen, so ist auf je 45 Pfd. des Metalls, welches

auf dieselbe Weise wie schwedisches Eisen zu demselben Zweck vorbereitet wurde, 1 Pfd. des Gemenges, bestehend aus 33 Gewichtstheilen Kochsalz, 9 Thln. Blutlaugensalz und 3 Thln. doppelt-chromsaurem Kali, erforderlich, welche mit in den Schmelztiegel gethan werden. Das Ganze, nebst 5 Unzen (10 Loth) Holzkohlenpulver, wird derselben Hitze und derselben Behandlung unterworfen, wie schwedisches Eisen, und das Product wird in Eingüsse ausgegossen und zu Kaltmeißeln, Hobeleisen, Lochmeißeln und ähnlichen Werkzeugen verarbeitet, kann auch geschweißt werden. Wenn dieses Eisen in Cementstahl verwandelt worden ist und man will denselben zu Gußstahl verarbeiten, so wendet man 14 Unzen des Gemenges mit 2 Unzen Braunstein, ohne Kohlenpulver an und erhält alsdann eine Stahlsorte, welche zu Tischlerhobeleisen, Dreheisen, Rasirmessern und andern Werkzeugen verarbeitet wird, die ganz aus Stahl ohne Schweißung bestehen. Wenn sogenannter Federstahl mit dem obigen Gemenge und 1 Unze Braunstein geschmolzen wird, so erhält man harten Stahl, der zu Feilen, Drehstählen ꝛc. verarbeitet werden kann.

Als allgemeine Regel gilt, daß Braunstein den Stahl härter und Kohlenpulver ihn zäher macht.

Beim Härten und Anlassen dieses Stahls muß ein geringer Hitzgrad, d. h. mäßige Kirschrothhitze angewendet werden; hierin besteht der große Unterschied bei der Verarbeitung dieses und des aus schwedischem Eisen bereiteten Stahls.

LXIX.

Sogenannte Weinstein-Composition für die Wollenfärberei; für R. A. Brooman in London patentirt.

Aus dem Repertory of Patent-Inventions, August 1857, S. 130.

Diese Composition, welche sich R. A. Brooman am 2. December 1856 als Mittheilung patentiren ließ, soll in der Wollenfärberei als Surrogat für Weinsteinsäure und Weinstein angewendet werden.

Zuerst bereitet man Zinnchlorid, indem man $1\frac{3}{4}$ Unzen Kochsalz, $8\frac{3}{4}$ Pfd. Salzsäure und $2\frac{1}{4}$ Pfd. Salpetersäure vermischt, dann in der so erhaltenen Flüssigkeit gekörntes Zinn auflöst, von welchem man stets nur wenig auf einmal hineingibt, damit das Auflösen langsam vorschreitet und wenigstens einen Tag andauert.

Um die Composition darzustellen, löst man zuerst einen Theil (z. B. 6½ Pfd.) Oxalsäure in zehn Theilen (beiläufig 66 Pfd.) heißem Wasser auf, und rührt eine halbe Stunde lang um. Dann löst man einen Theil (6½ Pfd.) des auf angegebene Weise bereiteten Zinnchlorids in zehn Theilen (beiläufig 66 Pfd.) kaltem Wasser auf, und rührt eine Viertelstunde lang um; hierauf setzt man für je einen Theil des Zinnchlorids zwei Theile (13 Pfd.) Schwefelsäure zu; man rührt wieder beiläufig eine Viertelstunde lang um, und wenn die zwei Auflösungen kalt sind, vermischt man sie mit einander, rührt etwa eine halbe Stunde lang um, und läßt sie vor der Anwendung beiläufig 24 Stunden lang absetzen.

Diese Composition kann zum Färben der Wolle in allen Farben angewendet werden. Sie ersetzt ihr gleiches Gewicht Weinsteinsäure; sieben Theile der Composition ersetzen beiläufig zehn Theile Weinstein.

LXX.

Ueber das Flavin, ein neues Färbematerial; von Ch. R. König, Assistent am I. Universitäts-Laboratorium und Lehrer an der Realschule zu Leipzig.

Aus dem Journal für praktische Chemie, 1857, Bd. LXXI S. 98.

Seit einigen Jahren kommt von Amerika über England ein Material für die Färberei in den Handel, das den Namen Flavin führt, und das namentlich in England in beträchtlichen Quantitäten als Ersatzmittel für die Quercitronrinde gebraucht wird. Es hat sich bei uns bis jetzt wenig Eingang verschafft, wohl hauptsächlich deßwegen, weil beim Färben damit einige Vorsichtsmaßregeln beachtet werden müssen, die unsern Färbern, wie es scheint, noch nicht genau genug bekannt sind. Das Pfund Flavin kostet in Leipzig 20 Ngr. und wird auch als Surrogat für die Gelbbeeren (Bacc. spinae) verkauft. Ich hatte Gelegenheit, eine Probe von Flavin, als es 1853 nach Leipzig kam, zur Untersuchung zu erhalten, und erlaube mir in Folgendem die Resultate derselben mitzutheilen.

Bis jetzt ist über das Flavin nur eine Notiz von Napier erschienen, der dasselbe hauptsächlich auf seine technische Verwendbarkeit in der Färberei untersuchte, während ich das Flavin einer ausführlicheren chemischen Untersuchung unterwarf.

J. Napier beschreibt in seinem Man. of the art of dyeing, Glasgow 1853 [77] das Flavin als ein leichtes Pulver von dunkelbrauner Farbe, das sehr reich an Farbstoff und in manchen Fällen dem Quercitron vorzuziehen sey, doch müssen die mit Flavin erzeugten Farben geschönt werden. Nach Napier's Angaben hinterläßt das Flavin 44 Proc. Asche und seine wässerige Auflösung gibt mit Eisensalzen einen schwärzlichgrünen Niederschlag mit Zinnsalzen und Thonerdesalzen schön gelbe Niederschläge. In dem Verhalten der Farbstoffauflösungen oder der damit gefärbten Zeuge gegen verdünnte Schwefelsäure fand Napier einen Unterschied zwischen Flavin und Quercitronrinde. [78]

Das mir zu Gebote stehende Flavin zeigte folgende Eigenschaften:

Es ist ein feines leichtes Pulver von gelblich-brauner Farbe, das in frischem Zustande sehr schwachen ammoniakalischen Geruch hat. Unter dem Mikroskope zeigt es sich als ein Gemenge aus fast farblosen sehr kleinen Nadeln oder eckigen Körnern und aus gänzlich structurlosen, krümlichen Massen von brauner Farbe. Beim Erhitzen backt es zusammen, erleidet eine angehende Schmelzung, gibt neben Wasserdämpfen gelbe saure Destillationsproducte, welche beim Erkalten erstarren und im Anfange des Erhitzens Caramel-Geruch verbreiten. Stärker erhitzt, entweichen erstickend riechende Dämpfe, und es bleibt eine blasige, glänzende Kohle zurück, die nach vollständigem Verbrennen eine röthlich-gelbe Asche hinterläßt. Mit Natronkalk erhitzt, gibt das Flavin so wenig Ammoniak, daß es nur Spuren von Stickstoff enthalten kann. Auf dem Platinbleche erhitzt, verbrennt es mit Flamme.

Das Flavin wird von kaltem Wasser schwer benetzt, ein großer Theil davon schwimmt auf dem Wasser; es löst sich in kochendem Wasser unter Zurücklassung eines braunen Rückstandes größtentheils auf, indem es damit eine intensiv braungelb gefärbte, schwach sauer reagirende Lösung gibt, aus der sich beim Erkalten sogleich ein reichlicher Niederschlag von bräunlicher Farbe absetzt. Dieser Niederschlag besteht, wie das Mikroskop zeigte, aus kleinen verfilzten, fast farblosen oder nur schwach gelblich gefärbten Nadeln und rhombischen Blättchen, ganz von demselben Ansehen, wie sie sich schon

[77] Polytechn. Journal Bd. CXL S. 297.

[78] Leeshing nahm auf ein Verfahren, das Färbevermögen des Quercitron und des Wau zu erhöhen, ein Patent (polytechn. Journal Bd. CXXXIX S. 131). Sein Verfahren besteht darin, das Farbematerial durch Kochen mit verdünnter Schwefelsäure in einen Farbstoff von schöner gelber Farbe und von größerem Färbevermögen umzuwandeln. Es gründet sich diese Methode also auf die Spaltung des Quercitrins in Quercetin und in Zucker, und auf das erhöhte Färbevermögen des Quercetins. Beiläufig erwähnt Leeshing, daß sein Verfahren auch bei Flavin angewendet werden könne.

im rohen Flavin zeigten. Die abfiltrirte Flüssigkeit bleibt auch nach längerem Stehen und öfterem Filtriren trübe. Kalter, namentlich aber warmer Alkohol löst bedeutend mehr vom Flavin auf. Die Lösung ist gleichfalls braungelb und reagirt sauer; beim Erkalten scheidet sich daraus nichts ab. Erst beim Verdunsten des Alkohols bilden sich an den Gefäßwänden gelbe krystallinische Rinden, die unter dem Mikroskope gleiches Ansehen, wie der aus Wasser abgesetzte Niederschlag zeigten.

In Aether ist das Flavin nur in äußerst geringer Menge löslich.

Das in Wasser und Alkohol Unlösliche enthält noch viel organische Substanz.

Aetzende Alkalien lösen das Flavin größtentheils auf; die anfangs gelbe Lösung bräunt sich an der Luft mehr und mehr und gibt mit verdünnten Säuren versetzt einen bräunlichen Niederschlag, der durch Umkrystallisiren aus Wasser von schön gelber Farbe erhalten werden kann.

Concentrirte Mineralsäuren zerstören das Flavin beim längeren Erwärmen; verdünnte Säuren dagegen, besonders verdünnte Schwefelsäure, Salzsäure und Essigsäure, geben beim Erwärmen damit intensiv gelb gefärbte Lösungen, aus welchen sich nach dem Filtriren, besonders wenn man die beiden erstgenannten Säuren angewendet hat, ein reichlicher Niederschlag von viel schönerer gelber Farbe, als der aus der wässerigen Lösung entstandene ausscheidet. Auch dieser Niederschlag ist krystallinisch.

Der wässerige Auszug des Flavins zeigt gegen Reagentien folgendes Verhalten: er gibt mit Bleilösungen einen chromgelben, mit basisch-essigsaurem Bleioxyd orangerothen Niederschlag, mit Thonerdesalzen und Ammoniak eine röthliche Fällung und mit Eisenchlorid schmutzig-grüne Färbung. Mit salpetersaurem Silberoxyd geringe Fällung von Chlorsilber, beim Erwärmen mit dem Silbersalze eine Reduction desselben. Mit Zinnchlorür einen starken gelben und mit Zinnchlorid geringen Niederschlag, mit Kupfervitriol geringe grüne Fällung. Chlorcalcium gibt mit der Farbstofflösung einen gelben Niederschlag, die weingeistige Lösung desselben wird durch eine Lösung von eisenfreiem Chlorcalcium in Alkohol nicht gefällt.

Die qualitative Analyse der Asche zeigte, daß dieselbe viel Kalk und Eisen enthält, außerdem Phosphorsäure, Spuren von Kali, Chlor und Schwefelsäure und etwas Sand. In der 1853 untersuchten Probe von Flavin fand ich außerdem noch Spuren von Zinn, die in dem neuerdings geprüften Flavin einer andern Sendung nicht gefunden wurden.

Diesen Prüfungen und mikroskopischen Untersuchungen zufolge, läßt sich vermuthen, daß das Flavin ein Educt, wahrscheinlich der eingedampfte wässerige Auszug einer Pflanzensubstanz ist. Nach dieser Ansicht erklärt

sich der geringe Gehalt an Zinn in der ersten Probe, wenn man annimmt, daß das Eindampfen in verzinnten Kesseln vorgenommen worden ist.

Bei näherer chemischer Untersuchung, wobei ich vorzüglich die Natur des krystallinischen Bestandtheils zu ermitteln suchte, fanden sich in dem untersuchten Flavin 10,1 Procent Wasser und 5,2 — 6,1 Proc. Asche.

Es gab an 80procentigen Alkohol 81 Proc. lösliche Bestandtheile ab. Die Lösung enthält aber noch viele Nebenbestandtheile des Flavins und gibt erst bei sehr starkem Eindampfen einen Niederschlag, der sich selbst nach 2—3maligem Umkrystallisiren noch nicht rein zeigte.

In kochendem Wasser lösten sich 57,8 Procent vom Flavin auf. Beim Erkalten der Lösung schied sich daraus ein reichlicher Niederschlag ab, der nach dreimaligem Umkrystallisiren aus Wasser vollständig aschenfrei erhalten wurde und, wie die quantitative Analyse zeigte, nur in seinem Gehalte an Wasser von dem aus sehr verdünnter Essigsäure abgeschiedenen reinen Farbstoff abwich.

Wasser, welches mit Essigsäure schwach angesäuert war, erwies sich als das vortheilhafteste Lösungsmittel. Zur Reindarstellung des Farbstoffs wurde deßhalb Flavin wiederholt mit sehr verdünnter Essigsäure ausgekocht und die filtrirte Flüssigkeit im Wasserbade concentrirt. Sie schied beim Erkalten reichlich gelbe Flocken des Farbstoffes ab. Der Niederschlag wurde mit kaltem Wasser gewaschen, zwischen Papier gepreßt und darauf noch 1—2mal umkrystallisirt.

Der auf diese Weise erhaltene Farbstoff hatte das Ansehen einer glänzenden blätterigen Masse von sehr heller Schwefelfarbe mit einem Stich ins Grüne. Unter dem Mikroskope zeigte er sich bestehend aus dünnen, ziemlich langen und fast farblosen Nadeln, ohne alle Beimischung der in nur einmal umkrystallisirter Substanz stets enthaltenen krümlichen Massen von bräunlicher oder gelblicher Farbe.

Der Farbstoff des Flavins zeigte also alle Eigenschaften der von Weiß, Bornträger, Rochleder und Hlasiwetz so wie von Stein untersuchten Rutinsäure, welche, wie Hlasiwetz [79] gezeigt hat, identisch ist mit dem als Quercitrin bezeichneten Farbstoff der Quercitronrinde. Die Gleichheit des Farbstoffs des Flavins mit der Rutinsäure oder dem Quercitrin wurde endlich durch die quantitative Analyse des reinen Farbstoffes bestätigt, welche folgende Resultate gab:

---

[79] Journal für praktische Chemie Bd. LXVII S. 97 und 126.

0,501 Grm. aus Wasser krystallisirter Farbstoff gaben nach dem Trocknen bei 100° C. durch Verbrennen mit Kupferoxyd:

0,982 Kohlensäure und 0,223 Wasser.

Hieraus berechnen sich folgende Werthe:

		In 100 Theilen.	
	Aeq.	Berechnet.	Gefunden.
Kohlenstoff . . .	216	53,59	53,46
Wasserstoff . . .	19	4,71	4,96
Sauerstoff . . .	168	41,70	41,58
	403	100,00	100,00

Das Bleisalz, dargestellt durch Fällen einer weingeistigen Lösung des Farbstoffs mit einer weingeistigen Lösung von essigsaurem Bleioxyd, wobei die erste Lösung im Ueberschuß vorhanden war, gab 44,0 Proc. Bleioxyd.

Nimmt man mit Rigaud und Hlasiwetz die Zusammensetzung des Bleisalzes nach der Formel $C_{36}H_{20}O_{22}+3PbO$ an, so berechnet sich hieraus ein Gehalt von 44,8 Bleioxyd.

Zur weiteren Bestätigung der Identität des Flavinfarbstoffes mit Rutinsäure oder Quercitrin untersuchte ich die Zersetzungsproducte desselben.

Es war nämlich das Verhalten des Farbstoffes gegen verdünnte Schwefelsäure oder Salzsäure, was schon in der Voruntersuchung meine Aufmerksamkeit erregte. Ich fand die Beobachtungen von Stein[80] und von Rigaud[81] über die Spaltung der Rutinsäure oder des Quercitrins durch diese Säure in Zucker und einen Farbstoff von viel tieferer Farbe, das Quercetin, vollkommen bestätigt.

Das aus dem Flavin-Farbstoff abgeschiedene Quercetin zeigt alle Eigenschaften, wie sie Rigaud u. A. an demselben beobachtet haben.

Versuche, welche ich in kleinem Maaßstabe machte, mit verschiedenen Salzen gebeizte Zeuge durch den wässerigen Auszug des Flavins oder die Lösung des reinen Farbstoffs zu färben, gaben mir ganz dieselben Resultate, wie sie durch Versuche Anderer erhalten wurden. Diese Versuche bestätigen die Angabe Leeshing's, daß sein Verfahren, nach welchem aus dem Quercitrin sich Quercetin bilden muß, mit Vortheil auch bei dem Flavin angewandt werden kann.

Die Resultate meiner Untersuchung scheinen hiernach die u. A. von Muspratt (polytechn. Journal Bd. CXLII S. 317) ausgesprochene Ansicht, daß das Flavin der Farbstoff der Quercitronrinde sey, zu bestätigen; ein vollständiger Beweis dafür sind sie jedoch nicht, da die Rutinsäure in so verschiedenen Pflanzen vorkommt.

---

[80] Journal für praktische Chemie Bd. LVIII S. 399.
[81] Deßgleichen Bd. LXIII S. 94.

Nachtrag.

Aus der von Hrn. Prof. Bolley veröffentlichten Abhandlung über das Flavin[82] geht hervor, daß der Farbstoff desselben Quercetin ist. Da ich aber in dem 1853 untersuchten Flavin nur Quercitrin nachweisen konnte, so glaube ich, daß wir zu unsern Arbeiten verschieden bereitetes Material benutzt haben.

Das von mir untersuchte Flavin ist jedenfalls ein durch Ausziehen mit Wasser erhaltenes Educt, wie ich dieß schon S. 306 ausgesprochen habe, und enthält deßhalb nur Quercitrin; weßhalb auch der Vorschlag Leeshing's gerechtfertigt erscheint, sein Verfahren zur Erhöhung des Färbevermögens auch bei Flavin anzuwenden, weil durch dasselbe alles Quercitrin in Quercetin umgewandelt wird. Dagegen kann das von Hrn. Prof. Bolley untersuchte Flavin nur Quercetin enthalten, da es, wie er selbst angibt, durch Ausziehen mit Säuren erhalten worden ist. Die Darstellung des Flavins hat sich also jedenfalls mit der Zeit geändert, so daß das jetzt im Handel vorkommende ein größeres Färbevermögen besitzt, da der darin enthaltene Farbstoff Quercetin ist.

Ch. R. König.

LXXI.

Destillationsproducte verschiedener Rohmaterialien zur Gewinnung von Photogen und Paraffin; von Paul Wagenmann, Ingenieur in Bonn und Neuwied.

Indem ich im Folgenden die Zusammenstellung der mir bis jetzt zugekommenen Untersuchungen derartiger Rohmaterialien veröffentliche, ersuche ich die HHrn. Grubenbesitzer und Chemiker, welche mit der Untersuchung solcher Materialien beschäftigt sind, mir ihre Resultate gefälligst mittheilen zu wollen.

---

[82] Schweizerische polytechnische Zeitschrift, 1857, Bd. II S. 51; in diesem Bande des polytechn. Journals S. 134.

Name.	Fundort.	Theer.		Rohe Essenz von 0,700—0,850 sp. Gew. Procente.	Rohes Oel von 0,850—900 spec. Gew. Procente.	Rohes Paraffin. Procente.
		Procente.	spec. Gewicht.			
Trinidad pitch	Trinidad	70	0,875	40	20	$1\frac{1}{2}$
Boghead coal	Schottland	33	0,860	12	18	$1\frac{1}{4}$
Torbane mineral	deßgl.	31	0,865	11	16	$1\frac{1}{4}$
Dorset shale	Dorsetshire	9	0.910	1	6	$\frac{1}{30}$
Rangoon naphtha	Birma	80	0,870	50	20	3
Belmar peal	Irland	3	0,920	1	1	$\frac{1}{6}$
Georgs-Bitumen	Neuwied	29	0,865	$8\frac{1}{4}$	14	$1\frac{3}{4}$
Blätterschiefer I.	Siebengebirge	20	0,880	6	9	$\frac{3}{4}$
„ II.	deßgl.	15	0,880	5	7	$\frac{1}{2}$
„ III.	deßgl.	11	0,880	3	6	$\frac{1}{2}$
„	Hessen	25	0,880	6	12	1
„	Rheinprovinz	11	0,880	3	5	$\frac{1}{2}$
„	Bonn	4	0,930	$\frac{1}{10}$	3	$\frac{1}{4}$
Braunkohlen	Prov. Sachsen	7	0,910	2	3	$\frac{1}{2}$
„	Sachsen	10	0,920	2	4	$\frac{3}{4}$
„	deßgl.	6	0,915	$\frac{1}{2}$	4	$\frac{1}{2}$
„	deßgl.	5	0,910	$\frac{1}{2}$	$3\frac{1}{2}$	$\frac{1}{4}$
„	deßgl.	6	0,910	$\frac{3}{4}$	$4\frac{1}{2}$	$\frac{1}{3}$
„	deßgl.	$9\frac{1}{2}$	0,920	2	5	1
„	deßgl.	6	0,910	1	4	$\frac{1}{2}$
„	deßgl.	4	0,910	1	2	$\frac{1}{3}$
„	deßgl.	$9\frac{1}{2}$	0 920	2	5	$\frac{2}{3}$
„	Thüringen	5	0,918	$1\frac{1}{2}$	1	$\frac{3}{4}$
„	deßgl.	5	0,920	$\frac{1}{4}$	$3\frac{1}{2}$	$\frac{1}{4}$
„	Neuwied	$5\frac{1}{2}$	0,920	1	5	$\frac{1}{2}$
„	Böhmen	11	0,860	3	5	$\frac{3}{4}$
„	Westerwald	$5\frac{1}{2}$	0,910	$1\frac{1}{2}$	$1\frac{1}{2}$	
„	deßgl.	$3\frac{1}{2}$	0,910	1	1	
„	Nassau	4	0,910	2	$1\frac{1}{2}$	
„	deßgl.	3	0,910	1	1	
„	Frankfurt	9	0,890	2	6	$\frac{1}{4}$
Lignit	Schlesien	3	0.890	$\frac{1}{16}$	2	$\frac{1}{4}$
Liasschiefer	Vendée	14	0.870	5	7	1
„	Westphalen	5	0,920	$1\frac{1}{2}$	1	$\frac{1}{20}$
Naphtha-Thon	Galizien	3	0,890	1	$1\frac{1}{2}$	$\frac{1}{16}$
Torf	Neumark	5	0,910	1	3	$\frac{1}{3}$
„	Hannover	9	0,920	$1\frac{7}{10}$	5	$\frac{1}{3}$
Schwarzkohle	Steyermark	8	0,890	1	$5\frac{1}{2}$	$\frac{1}{4}$
„	deßgl.	6	0.890	$\frac{1}{2}$	4	$\frac{1}{6}$
Weiße Kohle	Australien	17	0,870	6	8	1

LXXII.

Ueber den Heuthee; von Isidore Pierre.

Aus den Comptes rendus, t. XLIV p. 693, durch das chemische Centralblatt, Juli 1857, Nr. 29.

Es ist eine bekannte und von den Landwirthen häufig gebrauchte Methode, das junge Vieh dadurch der Milch zu entwöhnen und den Uebergang zum Heufutter einzuleiten, daß sie das Heu mit heißem Wasser ausziehen und also einen eigentlichen Thee von Heu bereiten, den die Thiere zur Nahrung bekommen. Der Verf. hat, da man bis jetzt solchen Heuthee auf seine Bestandtheile nicht untersucht hatte, eine solche Untersuchung ausgeführt.

1) Heißes Infusum von Heu. 8,220 Kilogr. Heu wurden mit destillirtem Wasser 6 Stund. lang bei 80—90° C. behandelt, der Thee wurde abgegossen, der Rückstand ausgepreßt und ein zweites Mal ebenso behandelt.

Die Auszüge wurden eingetrocknet. Man erhielt 1310 Grm. trockenes Extract, das in Wasser vollkommen löslich war, oder 15,49 Proc. vom rohen Heu. Das Heu enthielt 801 Grm. Trockensubstanz im Kilogr., man hat also 20 Proc. Lösliches von absolut trockenem Heu erhalten. Das ausgezogene Heu hatte noch immer eine gute Farbe und einen angenehmen Geruch. Vor dem Ausziehen enthielt es, auf trockenes Heu berechnet, 17,4 Grm. Stickstoff, d. i. 13,9 Grm. im natürlichen Zustande; nach dem Ausziehen noch 14,6 Grm., d. i. für trocknes 11,7 Grm. für den natürlichen Zustand per Kilogramm.

Es sind folglich 2,8 Grm. Stickstoff oder 16,1 Proc. vom ursprünglichen Stickstoffgehalte in Lösung gegangen. Dieser Verlust ist aber nur ein Theil von dem Gesammtstickstoffverluste, den das Heu erlitten hat, da sich der Gesammtverlust auf 33 Proc. vom ursprünglichen Stickstoffgehalte des Heues beläuft, weil das Heu selbst einen Gewichtsverlust von 20 Proc. erlitten hat.

Das Extract, von hell chocoladenbrauner Farbe, enthielt 18 Grm. Stickstoff im Kilogrm., oder etwas mehr an Procentgehalt wie das Heu selbst. Es zieht sehr stark Wasser an.

2) Kalter, durch Verdrängung bereiteter Auszug. Der erhaltene Auszug von demselben Heu mit Wasser von 20—25° C. bereitet, gab an trocknem Extracte 16,57 Proc. vom Gewichte des normalen Heues, oder 20,7 Proc. auf trocknes Heu berechnet. Der Heurückstand war viel blässer als das mit heißem Wasser ausgezogene Heu.

Der Stickstoffgehalt des trocknen Rückstandes war auf 13,9 Grm. per Kilogrm. gesunken oder auf 11,1 Grm. für das wasserhaltige (das 20 Proc. Wasser enthielt). Bei der Behandlung mit kaltem Wasser hat folglich das Heu 3,5 Grm. Stickstoff per Kilogrm. oder 20 Proc. von seinem Stickstoffgehalte abgegeben, ohne Rücksicht auf den Gewichtsverlust, den es selbst erlitt. Alles zusammengenommen, hat es 36,5 Proc. vom ursprünglichen Stickstoffgehalte verloren.

Man kann hieraus sehen, wie groß der Schaden ist den man hat, wenn das Heu vom Regen ausgewaschen wird. Das Extract, das bei diesem kalten Ausziehen erhalten wurde, war dem ersteren ganz ähnlich, sein Stickstoffgehalt belief sich auf 17,3 Grm. per Kilogr. Die Mineralbestandtheile werden ebenfalls zum Theil vom Wasser aufgenommen. Die folgende Tabelle gibt die Mengen an Aschenbestandtheilen an, die in 1 Kilogrm. trocknem Heu enthalten sind.

Spalte A. das natürliche Heu trocken, B. das mit heißem Wasser ausgezogene, C. das mit kaltem Wasser ausgezogene.

	A.	B.	C.
Aschenmenge . . .	69,011	39,591	35,155
Kieselsäure . . .	19,406	20,363	23,135
Phosphorsäure . .	4,440	2,756	1,329
Kalk	12,637	9,359	8,681
Talkerde	1,824	1,004	0,386
Natron	15,956	3,931	1,153
Kali	12,527	0,900	1,395

Vorzugsweise hat also das Wasser Kali und Natron, aber weniger Phosphorsäure und noch weniger Kalk und Talkerde aufgenommen. Die Kieselsäure hat ebenfalls einen Verlust von 5—12 Proc. erlitten, wenn man berücksichtigt, daß das Heu B. und C. überhaupt an organischer Substanz verloren hat; diese Kieselsäure findet sich auch in der Asche der Extracte wieder.

1 Kilogrm. trockne Substanz gab die folgenden Werthe A. für das normale Heu, B. für das heiß bereitete Extract, C. für das kalt bereitete.

	A.	B.	C.
Asche	69,011	199,402	242,438
Kieselsäure . . .	19,406	18,118	9,180
Phosphorsäure . .	4,440	13,563	16,261
Kalk	12,637	24,357	37,199

Der Heuthee enthält also nicht allein stickstoffhaltige Nährsubstanz zur Genüge, sondern auch eine hinreichende Menge von Mineralbestandtheilen, und ist gewiß eine zweckmäßige Form, in der man jungem Rindviehe seine Nahrung darbietet.

Miscellen.

Ueber Gewinnung des Zinns aus seinen Legirungen mit Blei.

Durch Versuche, die vor einiger Zeit Hr. Marti aus Glarus anstellte, ist als erwiesen zu betrachten, daß ein ganz bleifreies, zinnsaures Natron sich nach Häffely's Methode (Kochen von Natronlauge mit Bleiglätte und Feinzinn) auch mit bleihaltigem Zinn darstellen lasse, und daß feine Granalien oder Feile von z. B. Schnellloth bei fortgesetztem Kochen mit dem Bleiglättenatron das Zinn bis auf kleine Spuren abgeben. Umschmelzen des zinnhaltigen Bleies oder Umwandeln des schwammigen Bleiüberzugs in kohlensaures Blei durch Einwirkung von Essigsäure und Kohlensäure und Schlämmen, so daß das rückständige Zinn wieder zur Oberfläche der Reste der Legirung gelangt, macht gewiß eine vollständige Entzinnung auf diesem Weg möglich. Von Wichtigkeit wird die Sache vielleicht für die Zinngewinnung aus den vielen Abschnitzeln der Fabriken von zinnbelegter Bleifolie. Diese Versuche waren vorgenommen, lange ehe die Notiz Jacobson's (polytechn. Journal Bd. CXLIV S. 116) über Gewinnung des Zinns aus Weißblechschnitzeln bekannt war; wenn wir sie trotz jener veröffentlichen, so geschieht dieß, weil ein Versuch zum Entfernen eines Zinnüberzugs nicht soweit geht, als der des Zinnausziehens aus Legirungen. Prof. P. Bolley. (Schweizerische polytechnische Zeitschrift, 1857, Bd. II S. 92.)

Bereitung von Kupferpulver.

Wohlfeiles und nicht krystallinisches Kupfer in Pulverform bereitet Hr. Prof. Dr. Rud. Wagner auf folgende Weise: Eine concentrirte Lösung von Kupfervitriol wird durch Kochsalz in Kupferchlorid verwandelt, die Flüssigkeit von den ausgeschiedenen Krystallen von schwefelsaurem Natron abgegossen, mit Kupferfeile digerirt, bis alles Kupfer sich am Boden des Gefäßes in Gestalt von weißem Kupferchlorür ausgeschieden hat, und das Kupferchlorür wird mit einer siedenden Lösung von Kali- oder Natronlauge behandelt. Das ausgeschiedene gelbe Kupferoxydul wird sofort mit siedender verdünnter Schwefelsäure zersetzt und das Kupferpulver nach schnellem Auswaschen und Abpressen zwischen Fließpapier in einer Wasserstoffatmosphäre bei 50 bis 60° C. getrocknet. (Bayerisches Kunst- u. Gewerbeblatt, 1857, S. 31.)

Ueber eine neue Bereitungsweise des antimonsauren Kali's, des besten Reagens auf Natronsalze.

Da die Bereitung des obigen Salzes nach Frémy's Angabe (polytechn. Journal Bd. CXII S. 366) etwas schwierig ist, so dürfte folgender Weg zur Bereitung desselben leichter zu erzielen seyn, obwohl das fragliche Salz hiernach nur in flüssiger Gestalt hervorgeht. Man zersetze sogenannten Goldschwefel (Antimon sulph. aurant.) durch Kochen mit reiner Kalilauge. Bei dieser Behandlung bilden sich zwei Salze, eine Sauerstoffverbindung des Antimons, antimonsaures Kali, und eine Schwefelverbindung, Antimonsulfid-Schwefelkalium. Beide Verbindungen finden sich in der überschüssigen, Kali enthaltenden Flüssigkeit, und ihre Trennung gelingt unmittelbar nicht. Kocht man aber die alkalische Flüssigkeit mit reinem, frisch gefälltem Kupferoxydhydrat, so wird das Sulfosalz in antimonsaures Kali übergeführt, wogegen das Kupferoxyd als Schwefelkupfer in der Flüssigkeit suspendirt ist. Es ist so lange Kupferoxyd zuzusetzen, als eine abfiltrirte Probe eine Auflösung von essigsaurem Bleioxyd nicht anders als schneeweiß fällt. Ist dieser Zeitpunkt

erreicht, so wird abfiltrirt, und das Filtrat enthält dann nur antimonsaures Kali in überschüssigem Kali gelöst, in derjenigen Modification, welche die Eigenschaft hat, Natronsalze zu fällen. Bei Anwendung des antimonsauren Kali's als Reagens auf Natronsalze ist nöthig, daß die zu untersuchende Flüssigkeit entweder genau neutral oder alkalisch reagirt; reagirt sie sauer, so wird Antimonsäure gefällt. — Mit Hülfe dieser Flüssigkeit lassen sich nun selbst kleine Quantitäten von Natron finden; andererseits dürfen aber mit Ausnahme der Alkalien keine anderen Basen oder Metalloxyde gegenwärtig seyn, weil diese sämmtlich durch antimonsaures Kali gefällt werden. (Neues Jahrbuch für Pharmacie Bd. VII S. 401.)

Ueber ein vortreffliches Reagens auf chlorsaure Verbindungen; nach Dr. E. Frambert.

Als ganz charakteristisch bezeichnet der Verfasser folgende Reaction. Die Lösung eines chlorsauren Salzes wird mit etwas schwefelsaurer Indigolösung hellblau gefärbt und dann vorsichtig einige Tropfen verdünnte, in Wasser gelöste schweflige Säure so lange zugefügt, bis die blaue Färbung verschwunden ist. Die schweflige Säure entzieht der Chlorsäure ihren ganzen Sauerstoffgehalt und macht das Chlor frei, welches augenblicklich die blaue Farbe des Indigo zerstört. Salpetersaure Salze haben diese Eigenschaft nicht, schweflige Säure allein ruft nur sehr langsam eine Entfärbung hervor; freies Chlor, ferner unterchlorige Säure und chlorige Säure so wie die unterchlorigsauren Salze entfärben den Indigo augenblicklich, während die chlorsauren Salze dieses erst nach Zusatz von schwefliger Säure thun. Obiges Reagens ist so empfindlich, daß sich weniger als $^1/_{1\cdots000}$ eines chlorsauren Salzes nachweisen läßt; die Reaction erfolgt schon in der Kälte. (Buchner's neues Repertorium für Pharmacie, Bd. VI S. 215.)

Prüfung des schwefelsauren Chinins auf seine Reinheit.

Die gewöhnlichsten Zusätze, auf welche das im Handel vorkommende Chininsalz zu untersuchen ist, sind: Gyps, Salicin, Zucker, schwefelsaures Cinchonin (die bekanntlich am häufigsten vorkommende Verunreinigung) und Chinidin. Gyps bleibt zurück beim Verbrennen von 1 Grm. schwefelsauren Chinins in einer Platinschale; Salicin gibt sich durch Röthung zu erkennen, wenn das Chininsalz mit concentrirter Schwefelsäure zusammengerührt wird; noch 1 Procent Salicin wird auf diese Weise nachgewiesen. Zuckerzusatz gibt sich durch den Caramel ähnlichen Geruch beim Verbrennen des Salzes zu erkennen. Um die Beimischung des Cinchoninsalzes zu finden, wird 1 Grm. des verdächtigen Chininsalzes in einem Reagensglase mit 10 Kubikcentim. reinem Schwefeläther und 2 Kubikcentimet. Aetzammoniakflüssigkeit übergossen und damit geschüttelt; ist das Salz frei von Cinchonin, so löst es sich völlig auf; bleibt dagegen ein weißer, käseartiger Rückstand, so enthält das untersuchte Chininsalz entweder Cinchonin oder Chinidin; gewöhnlich findet sich diese Beimischung zwischen der ammoniakalischen und ätherischen Flüssigkeit abgelagert. (Böttger's polyt. Notizblatt, 1857, Nr. 13.)

Ueber die Einwirkung von Holzkohle auf Chlorkalk; von Thümmel.

Ein Gemisch aus gleichen Theilen Holzkohle und Chlorkalk wurde in ein Glas geschüttet und dieses mittelst eines Korks verschlossen. Nach einigen Minuten erwärmte sich das Glas so stark, daß es nicht mit der bloßen Hand anzufassen war, und bald darauf wurde auch der Kork mit einem Knalle emporgeworfen, wobei etwa

3/4 des Gemisches im Zimmer umhergeschleudert wurde. Eine Entzündung fand nicht statt. Aehnlich ist diese Erscheinung der bekannten Composition aus salpetersaurem Strontian, Schwefel und Kohle, wenn diese trocken (nach Prof. Böttgers Beobachtungen, in nicht vollkommen trockenem Zustande) in ein Glas geschüttet und verkorkt wird, nur daß sich dieß entzündet und die Erwärmung des Gemisches längere Zeit als das aus Chlorkalk und Kohle dauert. Beide in einem Mörser oder nicht fest verschlossenen Gefäße hingestellt, zeigen nur eine Erwärmung, welche bei dem Gemisch aus Kohle und Chlorkalk stärker als bei dem Strontiangemisch ist. Jedenfalls läßt sich aus der Analogie beider auf eine Contactwirkung der Kohle schließen. (Archiv der Pharmacie, Bd. CXL S. 126)

Versuche über die Anwendung des Wasserglases zum Reinigen der Wäsche.

In der Versammlung des Vereins für Gewerbfleiß in Preußen, im Monat Mai l. J., theilte Hr. Regierungsrath Wichgraf einen Bericht mit über die in der königl. Strafanstalt zu Spandau angestellten Versuche, Wasserglas zum Reinigen der Wäsche anzuwenden und die dadurch erzielten Resultate. In der Anstalt werden wöchentlich 5936 Stück Wäsche gereinigt. Die Kosten für das Einweichen oder Bäuchen betrugen nach der früheren Methode für Seife und Lauge wöchentlich 9 Thlr. 1 Sgr. 3 Pf., mit Wasserglaslauge aber nur 2 Thlr. 18 Sgr. 5 Pf., mithin weniger 6 Thlr. 12 Sgr. 10 Pf., was für das Jahr in runder Summe ein Ersparniß von 300 Thlr. ergibt. Die Wäsche wird 24 Stunden lang in einer Mischung von 1 Pfd. Wasserglas und 100 Pfd. Wasser eingeweicht, dann mit Seife nachgewaschen, gespült und getrocknet. Eine nachtheilige Einwirkung des Wasserglases auf die Wäsche ist bis jetzt nicht bemerkt worden, wohl aber die vortheilhafte, daß diejenige Wäsche, welche aus gebleichten Leinen besteht, viel weißer wird, als bei dem Einweichen in Aschenlauge. Die Regierung hat die Fortsetzung der Versuche angeordnet. — Von Seiten des Vereins war übrigens schon früher, auf Antrag des Hrn. Dr. Kunheim, eine Commission ernannt worden, die über die Verwendung des Wasserglases im Großen Versuche anstellen sollte und deren Bericht noch zu erwarten steht; dieser Commission sind nämlich noch mehrere Gutachten aus großen Fabriken rückständig. Hr. Stephan theilte vorläufig mit, daß er seinerseits bei der Kattunfabrication keine günstigen Resultate erwarte, wogegen Hr. Friedländer bemerkte, daß von ihm eine Mischung von Wasserglas und Seife zum Entfetten der wollenen Streichgarne mit Vortheil verwendet werde. Es wurden aber auch andererseits Kattunfabriken genannt, in denen das Wasserglas seit längerer Zeit Verwendung finde.

Hieran knüpfte sich die Vorlesung eines eingegangenen Berichts über die Versuche, welche im Waschhause des königl. Charité-Krankenhauses mit Wasserglas angestellt worden sind. Die Resultate fielen nicht günstig aus, was darin seinen Grund haben mag, daß die Wäsche dieser Anstalt wegen der eigenthümlichen Unreinigkeiten nur mit Soda und nicht mit Seife gewaschen wird, mit welcher ersteren das Wasserglas nicht concurriren soll und kann. (Verhandlungen des Vereins zur Beförderung des Gewerbfleißes in Preußen, 1857, S. 130 und 132.)

Dem Krapp ähnliche Färbewurzel aus Brasilien.

In der Versammlung des Vereins für Gewerbfleiß in Preußen im Monat Mai l. J. berichtete Hr. Professor H. Rose über eine aus Brasilien stammende, dem Krapp ähnliche Färbewurzel. Frühere in der Fabrik des Hrn. A. Löwe angestellte Versuche mit einer kleinen Quantität gaben Veranlassung zur Beschaffung einer größeren Menge der Wurzel und der Pflanze selbst in getrocknetem Zustande. Der untersuchenden Commission konnte aber nur etwa ein Pfund zur Disposition gestellt werden. Es ergab sich bei fortgesetzten Versuchen, wovon auch die Musterkarten

vorgelegt wurden, daß der Farbstoff der brasilianischen Wurzel sich ähnlich wie der aus Krapp verhalte, und daß auch die Stengel der Pflanze Farbstoff liefern; in Hinsicht auf Ergiebigkeit fand man, daß der in der Wurzel enthaltene Farbstoff dem Krappfarbstoffe nachstehe. Zur Anstellung von Versuchen im Großen erschien es wünschenswerth, größere Quantitäten des neuen Färbematerials zu erhalten. (Verhandlungen des Vereins zur Beförderung des Gewerbfleißes in Preußen, 1857 S. 128.)

Ueber die Darstellung des Flavins.

In unserer Abhandlung über das Flavin (S. 134 in diesem Bande des polytechn. Journals) haben wir Versuche in Aussicht gestellt über die Darstellung desselben aus Quercitronrinde. Zwei Practikanten des pharmaceutisch-technischen Laboratoriums des schweizerischen Polytechnicums haben sich mit der Sache beschäftigt. Hr. Hochstättler aus Freiburg im Uechtland machte ein Extract der Rinde mit verdünnter Lösung von kohlensaurem Ammoniak; Hr. Oehler aus Frankfurt a. M. ein solches mit kohlensaurem Natron. Beide Auszüge waren tief gefärbt, und ein wiederholtes Kochen mit der alkalischen Flüssigkeit gab eine immer noch stark dunkelgelbe Flüssigkeit. Die Flüssigkeiten wurden mit einem kleinen Ueberschuß von Schwefelsäure versetzt und gekocht, wobei sich ein bräunliches flockiges Pulver ausschied, das auf Filtern gesammelt, ausgewaschen und getrocknet wurde. Die vollständige Ausscheidung erfolgte erst nach längerm Kochen. Das Filtrat von den ersten Ausscheidungen nach kürzere Zeit dauerndem Erwärmen wurde bei fortgesetztem Kochen immer wieder trüb. Der getrocknete Niederschlag hatte ganz das Aussehen des käuflichen Flavins; er stellte ein trübbraunes, zartes, unkrystallisirtes Pulver dar, dessen Lösungsverhältnisse und chemische Reactionen mit den in meiner Abhandlung für Flavin angegebenen ganz übereinstimmten. Färbeversuche mit alaungebeizter Baumwolle ließen zwischen den beiden Präparaten, dem käuflichen Flavin und dem mit kohlensaurem Ammoniak erhaltenen Product keinen Unterschied erkennen. Die Ausbeute betrug in beiden Versuchen nahezu 5 Procent vom Gewicht der Rinde. Beim Verarbeiten der Rinde im Großen ist ein günstigeres Ergebniß zu erwarten, da das große Volum der Rinde und die nöthigen Massen Flüssigkeit zum Extrahiren neben den kleinern Kesseln und Filtrirvorrichtungen ꝛc. eines Schullaboratoriums die Arbeit nothwendig erschweren müssen. Wir haben nach diesen Versuchen keinen Zweifel, daß das Flavin auf solche Weise gewonnen werde, und sind überzeugt, daß sich die Ausbeute durch mehrmalige Extraction und Auspressen der Rückstände auf ziemlich mehr als 5 Proc. steigern lasse. Prof. P. Bolley. (Schweizerische polytechnische Zeitschrift, 1857, Bd. II S. 92.)

Ueber das neue Backverfahren von Mège-Mouriès.

In der Versammlung des Vereins für Gewerbefleiß in Preußen, im Monat Juni l. J., berichtete Hr. Landes-Oekonomie-Rath Dr. Lüdersdorff über das von Mège in Paris erfundene neue Backverfahren (beschrieben im polytechn. Journal Bd. CXLIV S. 209 und 373). Dasselbe hat den Zweck, mehr Brod aus einer bestimmten Quantität Weizen zu gewinnen, was dadurch erreicht wird, daß nach dem ersten Mahlen des Weizens das feinere Mehl von dem gröberen mit der Kleie gesondert wird, welches letztere, mit Wasser durch ein Sieb getrieben, nur die äußerst dünnen Häutchen der Körner zurückläßt und einen Mehlbrei liefert, der zu dem ersteren Mehle gemischt, dasselbe um fast 10 Proc. vermehrt. Versuche die unter Leitung des Erfinders in der hiesigen Bäckerei des Hrn. Karchow angestellt wurden, ergaben das Vortheilhafte des neuen Verfahrens; es wurden nach demselben 10 Proc. mehr an Gebäck gewonnen, welches auch eine größere Lockerheit zeigte. (Verhandlungen des Vereins zur Beförderung des Gewerbfleißes in Preußen, 1857 S. 132.)

Zur Prüfung der Branntweine auf ihre Abstammung; von Lad. Molnar.

Mit Versuchen über Entfuselung der Branntweine beschäftigt, bin ich zu der Ueberzeugung gelangt, daß das Aetzkali, besonders bei hinzugefügtem frisch ausgeglühtem Kohlenpulver, das beste Entfuselungsmittel ist; zugleich habe ich die beachtenswerthe Beobachtung gemacht, daß dasselbe auch geeignet sey, die Abstammung der fuselhaltigen Branntweine nachzuweisen, selbst in jenen Fällen, wo das Geruchs- und Geschmacksorgan keinen Fusel mehr zu erkennen vermag, während doch immer noch Spuren des fremdartigen Oels darin enthalten seyn können. Die Fuselöle besitzen nämlich verschiedene, auch häufig ausgezeichnete Gerüche, und es genügt, nur einmal Kartoffelfuselöl gerochen zu haben, um den dadurch verursachten Eindruck auf immer zu behalten

Um also einen Weingeist, der für sich nicht den mindesten Fuselgeruch mehr wahrnehmen läßt, auf seine Abstammung zu prüfen, braucht man nur 1 bis 2 Unzen davon mit 3 bis 6 Gran in Wasser gelöstem Aetzkali zu schütteln, das Ganze hierauf bis auf 1 bis $1\frac{1}{2}$ Drachmen Rückstand über einer Weingeistlampe in einem Porzellanschälchen langsam bis zur Verjagung des Alkohols verdampfen zu lassen und den Rückstand in einem Fläschchen mit Glasstöpsel mit 1 bis $1\frac{1}{2}$ Drachmen verdünnter Schwefelsäure zu übergießen, um sogleich den eigenthümlichen Geruch des Korn- oder Kartoffelfuselöls hervortreten zu sehen.

Zur Prüfung der gewöhnlichen Branntweinarten braucht man nicht so sorgfältig zu verfahren. Aber um doch gewisse Anhaltspunkte zur Vergleichung zu haben und jeder Art von Täuschung im Vornhinein zu begegnen, kann man rücksichtlich ihrer Abstammung genau gekannter Branntweine kleine mit Aetzkali und Schwefelsäure versetzte Proben in gut verwahrten Fläschchen aufbewahren. Beim jedesmaligen Oeffnen derselben ist dann der charakterisirende Geruch leicht wahrnehmbar. Solche Probeflüssigkeiten dürfen jedoch nicht lange voraus bereitet seyn, weil das darin enthaltene Fuselöl durch den Einfluß der Luft bald verändert wird und seinen unangenehmen betäubenden Geruch gegen einen neuen, fast münzenartigen austauscht. (Würzburger gemeinnützige Wochenschrift, 1857, S. 158).

Ueber Reinigung alter verharzter ätherischer Oele; von Jac. Curieur.

Ein recht probates Mittel, alte verharzte, schlecht riechende ätherische Oele wieder jung und frisch zu machen, besteht darin, daß man dieselben mit einem aus Borarpulver, Beinschwarz und Wasser bereiteten dünnen Brei, etwa eine Viertelstunde lang anhaltend schüttelt und dann filtrirt. Der Brei bleibt in der Flasche kleben und das Oel filtrirt schnell, schön und dünnflüssig ab. Das Harz verbindet sich mit dem Borar zu einer Art Seife, die mit dem Beinschwarz eine schmierige Masse bildet.

Ich habe auf diese Weise Lavendelöl, sogenannte Quintessenz, und amerikanisches Oleum Menthae wieder brauchbar und sogar angenehm gemacht. Ganz balsamartig und dunkelgelb gewordenes Neroliöl wurde, auf diese Weise behandelt, wieder ganz fein und tadellos. Rectificirtes Terpenthinöl habe ich ebenfalls nach dieser Manier schnell und in bester Qualität dargestellt. Mein Verfahren hat besonders dann den Vorzug vor der gewöhnlichen üblichen erneuerten Destillation, wenn es sich um die Rectification von sehr geringen Mengen ätherischer Oele handelt, da dasselbe den Verlust bei der Arbeit weit geringer macht. (Schweizerische Zeitschrift für Pharmacie, 1857, S. 115.)

Die amerikanische Eishütte.

Die Amerikaner bauen die Eishütte ganz oberhalb der Erde und der Bequemlichkeit wegen in der Nähe der Küche. Eine solche Hütte ist etwa 16 bis 20 Fuß

im Quadrat und circa 12 Fuß hoch von 3 Fuß dicken Torfwänden aufgebaut, und wird der Torf im Verbande aufgesetzt, aber anstatt des Kalks nimmt man Sägespäne, um die Zwischenräume auszufüllen, und damit der Torf Haltung hat, wird ein gewöhnliches Ständerwerk aufgeführt und von Außen der Torf mit horizontal liegenden Bretern verkleidet, die etwas über einander fassen. Der Torf muß zu diesem Zweck recht lose und lang seyn. Ganz besonders wichtig ist es aber, daß auch unten im Fußboden 2 Fuß hoch Torf liegt oder Holz, und unmittelbar auf dem Eise wieder Stroh und Häcksel, um dadurch das Eis von allen Seiten mit schlechten Wärmeleitern zu umgeben. Die Wände müssen natürlich durch ein Stroh- oder Rohrdach verbunden seyn. Auch müssen doppelte Thüren davor seyn, die nach Norden liegen; und der Zwischenraum dieser Thüren wird mit Stroh ausgefüllt, welches vermittelst alten Leinens an die Thür genagelt wird In einem sehr bedeutenden Hôtel fand ich vorigen Sommer das Eis auf diese amerikanische Art verwahrt, und versicherte mich der Wirth, daß ihn diese Hütte 70 Thlr. gekostet, dagegen ein gewölbter Eiskeller, der ihn über 1000 Thlr. gekostet, sich ganz unpraktisch bewiesen hätte, weil er von Steinen erbaut war Um nun das täglich wiederholte Oeffnen der Eishütte zu vermeiden, hatte derselbe Wirth eine Kiste für Eis im Vorrathskeller, um in derselben das Fleisch, Geflügel ꝛc. aufzubewahren. Es wurden daselbst alle 8 Tage nur etwa 3 Eimer voll Eis geholt und in diese Eiskiste eingelegt. Diese Kiste war $3\frac{1}{2}$ Fuß lang und $2\frac{1}{2}$ Fuß breit. In dieser stand eine zweite Kiste, und war der Zwischenraum dieser beiden mit Sägespänen ausgefüllt und mit doppeltem Deckel versehen, der mit Häckerling angefüllt war. Das Fleisch wurde in diese Kiste ganz mit Eis bedeckt und hielt sich im Sommer acht Tage ganz gut darin. (Landwirthschaftliches Wochenblatt für Pommern.)

Künstliche Fabrication des Eises in Nordamerika.

An den Ufern des Cuyhoga, in den Vereinigten Staaten, wendet man mit Erfolg ein sehr einfaches Mittel an, um das Eis künstlich zu fabriciren. Der Apparat, womit man eine Tonne (20 engl. Cntr.) Eis in einer Operation erzeugt, besteht in einem länglich-viereckigen Kasten, welcher mit einer dicken Hülle von Kohlenpulver umgeben ist. In dieser Kammer befindet sich ein ganzes System von gußeisernen Gefrierbüchsen, welche Wasser enthalten und so auf Gitterstangen liegen, daß auf allen ihren Seiten leere Räume vorhanden sind.

Eine Dampfmaschine treibt eine Luftpumpe, welche in dem Kasten das Vacuum erzeugt, wornach man längs der leeren Räume auf jeder Seite der Gefrierbüchsen einen Strom Aether hinziehen läßt, wodurch die in jeder Büchse enthaltenen 14 Kilogr. Wasser in festes Eis verwandelt werden.

Beiläufig eine Stunde nach dem Beginn der Operation sinkt das Quecksilber des im Kasten angebrachten Thermometers von

$$+ 12^0 \text{ Celsius auf } - 9^0 \text{ C.}$$

Dieser Apparat gestattet das Eis zum Preise von 15 Francs per Tonne zu erzeugen. (Armengaud's Génie industriel, Juni 1857, S. 289.)

Die medicinisch und technisch wichtigen Pflanzen im botanischen Garten zu Breslau.

Die Demonstration im botanischen Garten, welche, wie vor zwei Jahren, Hr. Geh.-Rath Prof. Dr. Göppert den Mitgliedern des Breslauer Gewerbe-Vereins und deren Gehülfen zu Theil werden ließ, fand am 10. Juli in den Abendstunden von 5 Uhr ab statt und bot auf dem Rundgange durch die umfangreichen Glashäuser sowohl als die weiten freien Räume des technisch Interessanten und darunter wiederum des Neuen eine reiche Ernte dar. Der botanische Garten gehört seinen neuen Einrichtungen, wohin u. A. an 120 Bezeichnungen sämmtlicher bekannten Vegetations-

formen, hervorragenden Familien und Floren einzelner Länder zu zählen sind, unter diejenigen Bildungsmittel, welche durch eine die unmittelbare Anschauung genußreich ergreifende Form dem Nützlichen das Angenehme beigesellen. Die Bezeichnungen von 600 medicinisch oder technisch wichtigen Pflanzen in lateinischer und deutscher Sprache nebst Angabe ihres Gebrauchs, so daß gewissermaßen der Garten das Bild und die Belehrung einer immerwährenden Ausstellung darbietet, wie sie bisher noch in keiner öffentlichen oder Privatanlage eingerichtet worden ist, macht ihn selbst dem Laien benutzbar.

Die Wanderung begann bei einer Gruppe der so beliebten Dracäneen (Drachenbäume), großen Prachtexemplaren, die, wie alle Blattpflanzen, ihrer dauernden, nicht an die vorübergehende Blüthe gebundenen Schönheit wegen, jetzt zu den Lieblingsgewächsen gehören. Das riesige Lilium giganteum, die Hottentottenpfeilgiftpflanze Haemanthus toxicarius, eine Steinpartie mit mexicanischen und capischen Pflanzen, unter ihnen die Aloe liefernden Gewächse, Bast und Hanf liefernde mexicanische Agaven, Bromelien, Prachtexemplare der Dasylirien, sind, gleich dem seltenen Blüthenstengel der Agave, die im gräfl. Magnis'schen Garten zu Eckersdorf 1855 geblüht (Geschenk des Hrn. Grafen), mit Recht Gegenstände der Bewunderung für das ihrer Formen ungewohnte Auge; nicht minder die giftigen baumartigen Wolfsmilcharten, die Cacteenformen, der neuseeländische Flachs, das an den Enden seiner langen, schilfartigen Blätter von selbst auseinanderfasernde Dasylirion, und die Tarawurzel, Caladium esculentum. Anschließend an unsere bekannten Formen, begrüßen uns die zuckerliefernden Ahornarten, die in Amerika noch jetzt zu diesem Zwecke vielfach benutzt werden, und die eßbare Kentucky-Kastanie; ganz fremdartig aber ist uns die im tropischen Warmhause in ununterbrochen dichtgedrängter Gruppirung angehäufte Pflanzenwelt: die amerikanische Schlingpflanze Fridericia Guilelmi, javanische Fächerpalmen, Drachenblutbäume, Sagobäume und die Familien der Farn, Cykadeen und Palmen, die Worrari-Giftpflanze, die nährenden Pisangarten mit der prachtvollen Strelitzia Augusta und Ravenala, Chinabäume, verschiedene Arten von Zimmetbäumen, 140 verschiedene Schlingsträucher und Lianen, baumartige Aroideen, ananasartige Gewächse, Zuckerrohr, Kaffeebäume, Pandaneen, der seltene Pandanus furcatus mit 30 12 Fuß langen Blättern ꝛc. In dem andern Gewächshause sind es die Vanillenpflanzen, Ingwer, Curcumen, Cyclanthus palmatus (deren Blätter zu den Panamahüten verarbeitet werden), die Elfenbeinnußpalme, der Palmenkohl, die Steincocospalme, die Cocospalme, die Wachspalme, Sagopalmen, Chinagraspflanze, der indische Reis, der Kuh- oder Milchbaum, der Upasgiftbaum von Java, der Brodfruchtbaum aus Oceanien, der Affenbrodbaum vom Senegal, der Königschinarindenbaum, die Kannenträger, welche in ihren mit gelenkigem Deckel verschlossenen Schläuchen Wasser aus der Atmosphäre ansammeln, es dann auszugießen auf den Boden der Pflanze, oder für den Durst eines dem zuvorkommenden Reisenden; Ipecacuanha, der Englisch-Gewürzbaum, Eisenholzbäume, die Makassargiftpflanze, der Tonkabohnenbaum, der Gewürznelkenbaum, die Sinnpflanzen (Mimosen) der Gutta-perchabaum, wie die erst neuerlichst entdeckte Mutterpflanze des chinesischen Papiers Aralia papyrifera Hooker (beide zu den größten Seltenheiten des Gartens gehörend), der Ebenholzbaum, mit schwarzgeaderten Blättern, die Sternanispflanze, der Orleansbaum, der Guajakholz- und Mahagonibaum, die Baumwollenbäume und Baumwollenpflanzen, die Gummi-Gutti-Bäume, der Paranuß-Baum, die Kaper, Arabisch-Gummibäume, welche dem Beschauer entgegentreten, und vielfach Stoff zu technischen Mittheilungen boten.

Von hier aus bei einer großen Gruppe chinesischer und erst in diesem Frühjahr durch die Berücksichtigung des Herrn Oberpräsidenten dem Institut zu Theil gewordener japanischer Medicinal- und Nutzpflanzen vorbei, unter welchen die Stammpflanze der chinesischen Galläpfel Rhus Osbeckii v. japonica, des chinesischen Wachses Rhus succedanea, Indigosträucher ꝛc. hervorragen, ging es zur Aufstellung tropischer Pflanzen aller Familien, Pisangarten, baumartiger Gräser, Malven, Solaneen, Begonien ꝛc., der Fettgewächse aller Familien und Zonen, dann zu den Nadelhölzern auf einem von großen amerikanischen Nußbäumen beschatteten Platze, die nach den Familien und diese wieder nach ihrem Vorkommen in der nördlichen oder südlichen Halbkugel, wonach sie sich auffallend von einander unterscheiden, geordnet sind. Unter ihnen erwähnen wir die Araucarien, die japanischen, chilenischen, afrikanischen, indischen und libanotischen Cedern, die sonderbaren

braunblättrigen Dammaraharzbäume Neu-Seelands, die orientalische Tanne, den Sandarakbaum des Atlas, die langnadligen Kiefern des Himalaya, Merieo's und Jamaica's u. v. a. Von da bewegte sich die Demonstration zu einer großen Anpflanzung der verschiedenen Arten der tropischen (javanischen, westindischen, afrikanischen, brasilianischen), chinesischen und japanischen Yamswurzeln (Dioscoreen und Bataten), dem chinesischen Indigoknöterich **Polygonum tinctorium**, und zur Aufstellung der allgemeinen neuholländischen Flora in 15—30 Fuß hohen Exemplaren und einzelnen Familien derselben, wie den Proteaceen, Casuaricen, Myrtaceen, Eucalypteen, Leguminosen. An diese schloß sich die allgemeine Flora des Vorgebirges der guten Hoffnung und der kanarischen Inseln mit den Mutterpflanzen des Rosenholzes ꝛc. Bei den nach natürlichen Familien gepflanzten Bäumen und Sträuchern, unter ihnen Schlingpflanzen, der Clematis, Rosen, Wein-Arten (u. a. den Korinthen), den Crataegus- und Pyrus-Arten, dem Fisetholzbaum, dem Gelbholz von Cumberland (**Virgilia latea**), dem so scharfen Giftsumach **Rhus Toxicodendron** vorbei ging es zur physiologischen Partie. Diese hat in neuerer Zeit wieder an Ausdehnung sehr gewonnen, insbesondere durch einen Querschnitt von 4—500jähriger Rothtanne aus dem Böhmerwald, Stücke der 4—500 Jahre alt gewordenen, den 13. Juli d. J. durch Windstoß gestürzten Eiche von Pleischwitz bei Breslau, 70—120jährige Myrthen und Orangen ꝛc. Alle hier aufgestellten zur Erläuterung der Wachsthumsverhältnisse der Bäume bestimmten (nahe an 100) Exemplare finden auf besonderen Tafeln ihre Erklärung. Auch die Braunkohlenflora sehen wir durch eine Anzahl von Blöcken und bituminösen Hölzern, unter denen das wiederzusammengefügte, 36 Fuß im Umfange messende untere Stammende eines Baumes aus den Lasaner Braunkohlenlagern als einzig in seiner Art dasteht, und durch eine Beschreibung der Braunkohlenlager-Bildung erläutert. — Die Wanderung wurde sodann zu der Aufstellung der medicinisch und technisch wichtigen Topfpflanzen aller Zonen, wie dem Oelkampher-, Pistacienbaum, Sago-, Lorber-, Sassafrasbäumen, immergrünen neuspanischen und europäischen Eichen mit eßbaren Früchten, der Korkeiche, türkischen, ungarischen Galläpfeleiche ꝛc. fortgesetzt, und weiter zu der Anpflanzung von 500 perennirenden medicinischen und technisch wichtigen Pflanzen (allen, die sich irgend nur in Gärten auffinden ließen), zu der Baumpflanzung, deren Ganzes an die Vegetationsverhältnisse der Wälder der mittlern Vereinigten Staaten erinnert (namentlich Eichen, Buchen, Magnolien, Roßkastanien, Eschen), endlich wieder an den Teich (ehemaligen Wallgraben) mit Aussicht auf den ältesten Baum des Gartens und den einzigen, der älter ist als der Garten selbst, eine Schwarzpappel am Südrande des Teiches; vorüber an Anpflanzungen von Nadelhölzern der nördlichen Halbkugel zu der jetzt durch zahlreiche Alpenpflanzen belebten, prosilirt aufgemauerten Darstellung der Steinkohlenformation,[83] die einen Zuwachs von erheblichen schönen Exemplaren erfahren und auch den Winter wieder gut überstanden hat. Bei den mexicanischen Cedern vorbei über eine Brücke mit Aussicht auf alle Baumpartien des Gartens, ging es durch den Nadelholzwald mit allen im Freien ausdauernden Arten, unter deren Schutze zahlreiche Gruppen immergrüner Sträucher Europa's, Amerika's und Australiens, Farn verschiedener Regionen und eine Partie in üppigstem Wachsthum stehender Riesengebirgs-Pflanzen stehen, die, wie alle übrigen im ganzen Bereiche des botanischen Gartens vorhandenen sehr zahlreichen Bürger einheimischer Flora, vom Director selbst und von zahlreichen Freunden und Schülern nach und nach zusammengebracht wurden.

Nach also beschlossenem, fast dreistündigem Rundgange, auf welchem größere und kleinere Zeichnungen die Bilder derjenigen Pflanzen gewährt hatten, welche in natura nicht, oder nicht in ihrem vollen Umfange vertreten sind, ward Hrn. G.-R. Göppert der wohlverdiente Dank des Vereins durch die mitanwesenden Directionsmitglieder ausgesprochen, und es schied die Versammlung um einen gleichsam aus allen Zonen concentrirten Naturgenuß und einen Schatz von Belehrungen bereichert. (Breslauer Gewerbeblatt, 1857 Nr. 88.)

[83] Man vergl. darüber polytechn. Journal Bd. CXLI S. 461.

Buchdruckerei der J. G. Cotta'schen Buchhandlung in Stuttgart und Augsburg.

Polytechnisches Journal.

Achtunddreißigster Jahrgang.

Siebzehntes Heft.

LXXIII.

Ueber den Betrieb der Dampfmaschinen mit überhitztem Dampfe; von Hrn. G. A. Hirn zu Logelbach bei Colmar.

Aus Armengaud's Génie industriel, August 1857, S. 85.

Hr. Hirn hat der Mülhauser Industriegesellschaft im October 1856 eine sehr interessante Abhandlung über die Theorie der Anwendung des überhitzten Wasserdampfes bei Dampfmaschinen eingereicht, worin er die Wirkungen untersucht, welche stattfinden, wenn man in den arbeitenden Cylinder der Maschine, anstatt ihn mit gesättigtem Dampfe zu speisen, überhitzten Dampf leitet, mit anderen Worten, wenn man dem Dampf, anstatt ihn in seinem natürlichen Zustande anzuwenden, wie er sich aus dem Wasser entwickelt, vor seinem Einführen in den Cylinder künstlich einen Wärmeüberschuß mittheilt, so daß er in eigentliches Gas verwandelt wird.

Die Versuche des Hrn. Hirn ergaben, daß man durch Anwendung des überhitzten Dampfes eine sehr beträchtliche Brennmaterialersparniß erzielt. Aus seiner umfangreichen Abhandlung (im Bulletin de la Société industrielle de Mulhouse, 1857 Nr. 138 u. 139) theilen wir im Folgenden das Wesentliche über die Wirkungen des überhitzten Dampfes mit, nebst einer Tabelle, worin seine Versuche mit Dampfmaschinen zusammengestellt sind.

Durch das Ueberhitzen des gesättigten Dampfes ändert sich das Gesetz seiner Expansion, seine Dichtigkeit wird geringer (indem er sich in ein eigentliches Gas verwandelt), seine Wärmeleitungsfähigkeit modificirt sich ꝛc. Von diesen verschiedenen Veränderungen ist zwar jede, an und für sich, von keiner großen Bedeutung, aber zusammengenommen bringen sie eine vollständige Umgestaltung in die Hauptfunctionen des Motors. Die Brennmaterialersparniß und die größere Leistung welche man durch das Ueberhitzen des Dampfes erzielt, werden im Wesentlichen durch die

Maschine selbst veranlaßt und nicht durch den Dampferzeuger. Letzterer spielt jedoch dabei ebenfalls eine Rolle und zwar auf zweierlei Weise:

1) Man kann als Grundsatz aufstellen, daß ein Dampfkessel niemals zu groß seyn wird, vorausgesetzt daß man die Rostfläche und die Stärke des Zuges in angemessenem Verhältniß mit der Menge und Güte des zu verzehrenden Brennmaterials erhält. Der Kessel wird, im Allgemeinen, stets um so mehr Wasser bei gleichem Gewicht des verzehrten Brennmaterials verdampfen, je größer seine Heizfläche ist; daraus folgt umgekehrt, daß ein gegebener Kessel ein um so vortheilhafteres Resultat liefern wird, je weniger Dampf man ihn in derselben Zeit erzeugen läßt, vorausgesetzt daß man besorgt ist den Rost ꝛc. im Verhältniß zum Brennmaterial zu erhalten. Bei Anwendung des überhitzten Dampfes ist aber ein geringerer Dampfaufwand fur die gleiche Leistung der Maschine hinreichend, folglich liefert dabei der Kessel immer ein vortheilhafteres Resultat, d. h. es wird durch dasselbe Brennmaterialquantum stets mehr Dampf erzeugt.

2) Aller Dampf führt im gesättigten Zustande mehr oder weniger Wasser mit sich, und dieses Wasser wird bei seinem Durchgange durch den Ueberhitzungsapparat in Dampf verwandelt. Der Ueberhitzer wirkt also wie ein Hülfskessel; den durch ihn gewonnenen Effect besonders zu messen, ist nicht möglich, aber es ergibt sich eine größere Leistung des Hauptkessels, indem bei gleichem Brennmaterialverbrauch mehr Dampf erzeugt wird. Es ist einleuchtend, daß das eben Gesagte keine Anwendung auf solche Maschinen findet, bei denen das mit dem Dampf fortgerissene Wasser an den Kessel ohne erheblichen Wärmeverlust immer wieder zurückgegeben wird, wie dieß bei manchen Maschinen mit Dampfmänteln der Fall ist.

Die zwei erwähnten, eine Brennmaterialersparniß veranlassenden Umstände zeigen zwar stets einen merklichen Einfluß, derselbe ist jedoch unbedeutend im Vergleich mit den Wirkungen der vier Hauptumstände, welche im Spiele sind, wenn bei irgend einem Maschinensystem der überhitzte Dampf angewendet wird. Es sind folgende:

a) Vergrößerung des Volums des Dampfes durch das Ueberhitzen; derselben entsprechend vermindert sich aber der Dampfaufwand und folglich der Brennmaterialverbrauch;

b) Verminderung der Dichtigkeit des Dampfes; die Folge derselben ist ein größerer Druck im Cylinder, während der Dampf ihm aus dem Kessel zuströmt, und ein geringerer Gegendruck, während er sich in den Condensator begibt; denn wir haben in derselben Zeit weniger Dampf einzuführen und weniger auszutreiben, was, selbst bei Gleichheit des Druckes, wegen seiner geringeren Dichtigkeit besser zu bewirken ist;

c) Abänderung des Expansions-Gesetzes; das Ueberhitzen des Dampfes modificirt dasselbe in der Weise, daß bei gleichem anfänglichem Druck für dieselbe Volumzunahme eine größere Arbeitssumme verfügbar wird;

d) Abänderung der Temperatur der Cylinderwände; das Ueberhitzen der Wände selbst modificirt ebenfalls das Expansionsgesetz in der Weise, daß für dieselbe Expansion und denselben anfänglichen Druck eine größere Leistung gewonnen wird.

Nach dem eigenthümlichen System jeder Dampfmaschine werden sich aber diese vier Hauptumstände, selbst bei gleichbleibender Brennmaterialersparniß, in so verschiedenen Verhältnissen zeigen, daß es nicht mehr möglich ist, dieselben gesondert und unter einem allgemeinen Gesichtspunkt zu betrachten.

Versuchsmaschinen und Gang der Versuche.

Hr. Hirn hat seine Versuche an zwei Maschinen angestellt, nämlich an einer Woolf'schen Maschine von 112 Pferdekräften (2 Cylinder mit Dampfmantel), und an einer Maschine andern Systems von 10 Pferdekräften (1 Cylinder ohne Mantel).

Von den Kesseln der Versuchsmaschinen hat jeder drei Siederohre, an welchen der Rauch ihrer ganzen Länge nach hinzieht, worauf er in die Züge des Hauptkessels gelangt, den er auf den halben Umfang umgibt. Zwischen den Zügen der Siederohre und den Zügen des Kessels befand sich die Kammer, in welcher der Ueberhitzungsapparat aufgestellt war. Derselbe bestand in einer Menge gerader gußeiserner Rohre, in horizontalen Reihen etagenweise über einander aufgestellt und an den Enden so mit einander verbunden, daß sie zusammen nur ein langes Rohr bildeten, welches möglichst wenig Raum beanspruchte und die Wärme des Rauchs möglichst vollständig aufnahm. Durch das Rohrsystem ging der Kesseldampf, ehe er in den Cylinder eintrat.

Bei dieser Einrichtung hat man die Temperatur, welche der Dampf annimmt, vollständig in seiner Gewalt. Steigt sie zu hoch, so öffnet man die Klappen in dem Canal, welcher die Züge des Kessels mit denen der Siederohre unmittelbar verbindet, mehr oder weniger, so daß ein Theil des Rauchs, statt durch die Kammer des Ueberhitzungsapparates zu gehen, unmittelbar gegen die Kesselwand tritt. Will man den Ueberhitzungsapparat ganz außer Thätigkeit setzen, so öffnet man alle jene Klappen und schließt die Hähne in dem Schlangenrohr, so daß der Dampf unmittelbar aus dem Kessel in den Cylinder tritt.

Der Gang der Versuche war folgender: Ging die Maschine z. B. mit Ueberhitzung, so hielt man die Dampfspannung einen Arbeitstag hindurch möglichst constant und die Dampfklappe vollständig offen. Die Maschine mußte daher eine gewisse Zeit hindurch eine constante Leistung ausüben. Die verbrannte Kohle, das verdampfte Wasser, die Spielzahl u. s. w. wurden genau aufgezeichnet. Den nächsten Tag wurde ein ähnlicher Versuch angestellt, aber ohne Ueberhitzung. Die in beiden Fällen von der Maschine ausgeübte Leistung wurde dann durch die Wasserkraft, welche sie in der Fabrik ersetzt, ermittelt, und die Dampfmaschine genau in denselben Zustand gebracht, in welchem sie während der beiden Versuchstage war. Um sich zu vergewissern, ob diese mittelbare Messung der Leistung hinlängliche Genauigkeit böte, wendete Hr. Hirn in dem einen Fall den Prony'schen Zaum an und fand Uebereinstimmung bis auf 1 Proc.

Die Resultate der Versuche sind in der folgenden Tabelle zusammengestellt:

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

LXXIV.

Ueber Hubgeschwindigkeit der Dampfhämmer, und die Vergrößerung derselben durch die Anwendung der Expansion auf den Oberdampf; von Ingenieur W. Schliphake in Breslau.

Aus dem Civilingenieur, neue Folge, Bd. III S. 151.

Mit Abbildungen auf Tab. V.

Bekanntlich wendet man bei Dampfhämmern, um die Anzahl der Schläge zu vermehren, die Einrichtung an, daß man, wenn der Kolben bis zu einer gewissen Höhe gestiegen ist, den wirksamen Dampf abblasen, und nun entweder von dem Kolben ein Quantum atmosphärischer Luft zusammenpressen läßt, oder frischen Dampf über denselben leitet. Die Nasmyth'schen Dampfhämmer, welche man gewöhnlich anwendet, haben deßhalb im Cylinder eine Anzahl kleiner Oeffnungen o, wie sie die Skizze Figur 3 zeigt; ist der Kolben bis an dieselben gestiegen, so entweicht der unter demselben befindliche Dampf aus dem Ausgangscanale durch das Spiel der Steuerung, und der Kolben drückt die im obern Theile des Cylinders befindliche Luft zusammen, wodurch seine Steighöhe bedeutend verkürzt wird, er fällt dann schnell wieder bis zu den Oeffnungen o, und folgt von da ab bei seinem Falle nur der Wirkung der Schwere. Dasselbe findet statt bei der Anwendung von Oberdampf. Vermittelst einer kleinen Coulisse, die an dem Bär befestigt ist, bewegt man durch einen Hebel einen besonderen Dampfschieber, der in dem Augenblicke Dampf über den Kolben läßt, wo dieser steigend die Oeffnungen o erreicht hat, und den Dampf wieder abschneidet, wenn der Kolben fallend in derselben Höhe sich befindet. Der Oberdampf entweicht nun durch die Oeffnungen o, und der Hammer folgt bei seinem ferneren Falle ebenfalls nur der Wirkung der Schwere.

Betrachtet man die Wirkungsweise des Dampfes auf den Hammer, ohne die Reibungswiderstände in Betracht zu ziehen, und nimmt man an, der Dampfdruck überwiege das Gewicht des Hammers a-mal, so ist, da der Druck des Dampfes constant angenommen ist, die Beschleunigung, die der Dampf dem Hammer ertheilt, $= a\,g$. Beim Steigen des Kolbens wirkt auf den Hammer dann die Schwere mit der Beschleunigung g abwärts, der Dampf aber mit der Beschleunigung $a\,g$ aufwärts, die treibende Kraft nach oben hat also eine Beschleunigung $= (a - 1)\,g$. Ist

der Kolben bis zu den Oeffnungen o gelangt, so ist seine Geschwindigkeit: $v^1 = \sqrt{2\,(a-1)\,g\,h}$, wenn h die Höhe von o über dem tiefsten Stande des Kolbens bedeutet. Bei der Anwendung von Oberdampf wirkt nun eine Kraft mit der Beschleunigung $(a+1)\,g$ abwärts, und der Kolben, indem er noch bis zu der Höhe

$$h_1 = \frac{2\,(a-1)\,gh}{2\,(a+1)\,g} = \frac{(a-1)\,h}{a+1}$$

steigt, kommt zur Ruhe, folgt dann dieser beschleunigenden Kraft, und kommt am Ende der Höhe h^1 mit derselben Geschwindigkeit an, die er beim Aufsteigen hatte. Der Oberdampf bläst nun ab, und es wirkt auf den Hammer bloß die Schwere mit der Beschleunigung g auf die Höhe h, und da der Kolben die Anfangsgeschwindigkeit

$$v^1 = \sqrt{2\,(a-1)\,gh}$$

hat, so ist seine Endgeschwindigkeit:

$$v = \sqrt{2\,(a-1)\,gh + 2\,gh} = \sqrt{2\,agh}.$$

Aus der Gleichung für die Höhe h^1 ersieht man, daß diese um so größer ist, daß also der Hammer, vermöge seiner lebendigen Kraft, um so höher steigt, je größer a ist. Gewöhnlich variirt h zwischen 2 und 2,5. Nimmt man $a = 2$, so ist $h = \frac{1}{3}\,h$. Man ersieht aus der Entwickelung ferner, daß durch die Anwendung des Oberdampfes weiter nichts erlangt wird, als daß die Steighöhe h^1, die der Hammer durch seine lebendige Kraft durchläuft, abgekürzt wird. Dasselbe erlangt man auch durch die Anwendung von Luftpuffern, ja man kann durch dieselben die Höhe h^1 noch mehr abkürzen, als dieß durch Oberdampf geschehen kann, wenn man nur den oberen Theil des Dampfcylinders klein genug macht, man hat nur den Nachtheil, daß der Dampfcylinder durch Einströmen von kalter Luft zu sehr abgekühlt wird.

Die Anordnung mit Oberdampf läßt sich nun aber bedeutend verbessern, wenn man letzteren expandiren läßt. Wie dieß erreicht werden kann, zeigt Fig. 4. Die Oeffnungen o bleiben hierbei ganz weg, das Ausströmen des Dampfes geschieht nur durch die Steuerung und den Auslaßcanal u, der in die Atmosphäre mündet. e ist der Canal, durch welchen frischer Dampf unter den Kolben geführt, und d ein kleiner Canal, der mit dem oberen Theile des Cylinders in Verbindung steht, und der beim höchsten Stande des Dampfschiebers von dem Rande desselben bedeckt wird, so daß niemals frischer Dampf in ihn gelangen kann, der jedoch beim tiefsten Stande des Schiebers mit dem Ausgangscanale communicirt, so daß nach dem Aufschlagen des Hammers und der darauf

erfolgten Umsteuerung der Oberdampf durch ihn entweichen kann. Das Einlassen des Dampfes über den Kolben und das Abschließen desselben erfolgt wie sonst. Bei dieser Einrichtung kann also der Oberdampf bis zu Ende des Kolbenlaufes expandiren, und dann in die Atmosphäre entweichen.

Durch die Expansion erlangt man eine Geschwindigkeit des Hammers beim Aufschlagen von

$$v = \sqrt{2(a-1)gh + 2\left(1+\frac{3}{5}a\right)gh},$$

denn der Kolben hatte beim Fallen da, wo die Einströmung des Oberdampfes aufhört, eine Anfangsgeschwindigkeit von $v^1 = \sqrt{2(a-1)gh}$, und es wirkt von da an niederwärts auf ihn eine Beschleunigung mindestens $= g + \frac{3}{5}ag$. Nimmt man nämlich a zwischen 2 und 2,5 und $h^1 = \frac{1}{3}h$ an, so erhält man als mittlere Spannung bei der Expansion, nach den Pambour'schen Formeln mindestens $\frac{3}{5}$ der Gesammtspannung. Aus obiger Formel ergibt sich

$$v = 4\sqrt{\frac{1}{5}agh}.$$

Ohne Anwendung von Expansion ergab sich:

$$v = \sqrt{2agh}.$$

Vergleicht man beide Formeln durch ein Beispiel, und nimmt $a = 2$ und $\sqrt{gh} = 9$ Fuß, so ergibt sich in ersterem Falle $v = 22{,}5$ Fuß und im letzteren $v = 18$ Fuß. Demnach ist die Geschwindigkeit des Hammers nicht unbedeutend größer, und also dadurch schon vortheilhafter, abgesehen davon, daß der Hammer bei Anwendung von Expansion auch weit schneller fällt.

Die Zeit des Fallens nun für die Höhe h beträgt bei Anwendung von Expansion

$$t = \sqrt{\frac{2h}{\left(1+\frac{3}{5}a\right)g}},$$

und ohne Expansion

$$t = \sqrt{\frac{2h}{g}}.$$

Nimmt man wieder $a = 2$ und $\sqrt{\frac{h}{g}} = 0{,}3$ Fuß, so erhält man in ersterem Falle

$t = 0{,}270$ Secunden, in letzterem

$t = 0{,}423$ Secunden.

Erfolgt in jeder Secunde ein Schlag bei dem Hammer ohne Expansion, so macht bei 1000 Schlägen desselben der Expansionshammer unter gleichen Bedingungen 153 Schläge mehr.

Schließlich mag noch bemerkt werden, daß bei der Construction des Dampfschiebers darauf geachtet werden muß, daß im Canal d derselbe Druck bei der Wirkung des Oberdampfes herrscht, wie im Schieberkasten.

LXXV.

Langloch-Bohrmaschine von Joh. Zimmermann in Chemnitz.

Mit Abbildungen auf Tab. V

Diese Maschine (Fig. 1 u. 2) wird durch die an ihrem Fuße befindliche Riemenscheibe a und durch die conischen Scheiben b, c in Bewegung gesetzt. Ein auf der obern Conuswelle befindliches Schrägrad greift in ein ähnliches auf der Querwelle des Supports d, wo ein Stirngetriebe ein auf der Radbüchse befindliches Stirnrad treibt und die Spindel f durch ein Paar Winkelräder g, h bewegt. Die Spindel verschiebt sich vertical in den angegossenen Lagern i, k und dem Winkelrad h. Die Nachstellung des Bohrers geschieht sowohl horizontal als vertical selbstthätig; die horizontale Bewegung wird durch eine an der Welle l befindliche Schnecke m bewirkt, welche auf ein Wurmrad n wirkend, durch den Krummzapfen o fortrückt; die verticale Bewegung erfolgt durch den Hebel p, das Sperrrad q und die Räder r, s mittelst einer hohlen Schraube.

Die beschriebene Maschine gewährt den Vortheil, daß auf derselben Langlöcher, Nuthen ꝛc. selbstthätig gebohrt werden können, während sie überdieß als gewöhnliche Rundloch-Bohrmaschine benutzt werden kann, und zwar bequem, weil der Tisch nach allen Richtungen verstellbar ist.

LXXVI.

Germain's Speisungspumpe.

Aus Armengaud's Génie industriel, Juli 1857, S. 10.

Mit Abbildungen auf Tab. V.

Man ist häufig in dem Falle, Pumpen anzuwenden, welche sowohl horizontal als auch vertical arbeiten, und so construirt sind, daß man sie zum Behuf der Untersuchung zum Theil aus einander legen kann, ohne sie von ihrer Stelle nehmen zu müssen. In diese Kategorie gehören namentlich die Pumpen der Locomotiven. Hr. Germain hat nun derartige Pumpen construirt, welche hinsichtlich der Einfachheit ihrer Ausführung und ihrer Leistungen nichts zu wünschen übrig lassen.

Fig. 11 stellt die Pumpe mit Hinweglassung des Ventilkastens, um das Spiel des Ventils zu zeigen, im verticalen Aufrisse dar. Fig. 12 ist ein Verticaldurchschnitt der Pumpe.

Dieselbe besteht, wie alle gewöhnlichen Pumpen, aus einem gegossenen Cylinder A, in welchem ein Kolben B arbeitet. Der obere Theil ist mit einer Stopfbüchse b, b versehen, in welche der Theil a, a mit sanfter Reibung tritt und daselbst durch die Bolzen d, d' festgehalten wird. Die Ein- und Ausgangsventile befinden sich in den an die Pumpencylinder festgeschraubten Ventilkasten c, c, c', c'. Der Ventilkasten c, c ist mit einer Krone f versehen, welche den Sitz des Saugventils bildet. Die Saugröhre ist an eine Scheibe e befestigt, welche die Krone f vermittelst der Bolzen s, s' mit dem Ventilkasten c, c verbindet. An die Ventilkammer c,' c' auf der andern Seite ist eine Scheibe e' geschraubt, welche das Druckrohr g' trägt. Die Ventile i und i', welche die Ein- und Ausströmungsöffnungen verschließen, bestehen aus einfachen kreisrunden, auf ihren Sitz genau passenden Metallscheiben; sie sind mit einem Knopf versehen, welcher an den Kopf der im Innern der Ventilkammern befestigten leichten Federn v, v' tritt.

Das Spiel dieser Pumpe bedarf keiner Erläuterung; es erhellt jedoch aus der vorangegangenen Beschreibung, daß ihre Zusammensetzung ein bequemes Auseinandernehmen der wesentlichsten Theile, da wo die Ventile arbeiten, gestattet. Die Federn r und r' sind sehr biegsam und haben nur den Zweck, die Ventile mit ihren Sitzen in Berührung zu erhalten, wobei sie der durchströmenden Flüssigkeit beinahe gar keinen Widerstand darbieten.

LXXVII.

Verbesserungen an den Spulenmaschinen, von Brunneaur, Vater und Sohn, zu Rhétet.

Aus Armengaud's Génie industriel, April 1857, S. 195.

Mit Abbildungen auf Tab. V.

Diese Erfindung besteht in der Idee, auf zwei verschiedenen und übereinander liegenden Spulen zwei Dochte von Wolle oder Baumwolle aufzuwickeln, die durch denselben Kamm oder Oeffner, durch dieselben Streckwalzen und durch denselben Frottirer oder dasselbe Streichleder gegangen sind.

Eine Maschine von 30 Dochten oder Lunten z. B. gibt daher 60 und verdoppelt also ihr Product, während sie zugleich eine doppelte Anzahl von Spindeln einer Spindelbank speisen kann.

Auf diese Weise könnte man also mittelst eines Maschinen-Assortiments, welches früher 1400 Spindeln mit einer Vollendungs-Spulenmaschine von 30 Spulen speiste, 2800 Spindeln speisen, ohne deßhalb das Material, die Arbeitslöhne oder sonstige Kosten zu erhöhen.

Schon vor mehrern Jahren hatten die Erfinder ein analoges System zur Erreichung dieses Zweckes ersonnen, welches ebenfalls darin bestand, mehrere Lunten in denselben Kamm und dasselbe Streichleder einzuführen, aber auf einer einzigen Spule.

Die Anwendung von nur einer Spule war aber mit wesentlichen Nachtheilen verbunden, so daß man dieses System wieder aufgeben mußte, weil das Abwickeln von diesen Spulen schlecht geht, zu Fadenbrüchen, Wiederanknüpfungen ꝛc. kurz zu wesentlichen Verlusten Veranlassung gibt.

Die Erfinder haben nun mit Beibehaltung des Vortheils, mit einer Maschine das Doopelte leisten zu können, diese Nachtheile dadurch beseitigt, daß sie zwei verschiedene Spulen übereinander anbrachten.

Fig. 16 ist ein Aufriß ihrer neuen Spulenmaschine mit doppelter Lunte, welche auf zwei verschiedene Spulen aufgewickelt ist.

Fig. 17 ist eine Ansicht der Maschine von oben oder ein Grundriß.

Man ersieht aus diesen Figuren, daß, wie erwähnt, die beiden Lunten a und a′, jede für sich und ohne zurückzufallen, von der Streckwalze A unter die Streichleder B und B′ gelangeu, um, nachdem sie durch die Führer gegangen sind, zu den Trichterträgern b und b′ und auf die Spulen C und C′ zu gelangen, auf denen sich jede besonders aufwickelt.

Die Stäbe der Streichleder D und D', welche mit eisernen Platten versehen sind, liegen in Lagern, die in den gußeisernen Supports E angebracht sind; diese Supports nehmen auch die Wellen der Streichleder F und G auf, welche mit hölzernen Platten versehen sind.

Die Spulenwalzen H, H' und die Spulen selbst liegen in den gußeisernen Supports I übereinander; letztere sind an dem Gerüst J angebracht, welches die ganze Länge der Maschine einnimmt.

Die Trichterträger b und b,' deren Anzahl derjenigen der Spulen entspricht, sind an einem einzigen Stab k, welcher an der Seite der Supports E festgeschraubt worden, befestigt.

LXXVIII.

Regulator für die Bewegung der Drosselspulen, von Hrn. Abegg in Zürich.

Aus Armengaud's Génie industriel, Mai 1857, S. 262.

Mit Abbildungen auf Tab. V.

Bei den Flügelspindeln, wie sie bei den Spinnmaschinen, z. B. bei den Drosselstühlen, angewendet werden, ist die Drehung und gleichzeitige Aufwickelung des Fadens auf die Spule das Resultat der verschiedenen Drehungsgeschwindigkeit der Spindel und der Spule. Diese letztere wird durch den Zug in Bewegung gesetzt, welchen der aus dem Flügel hervortretende Faden, indem er sich aufwickelt, auf dieselbe ausübt, während die Spindel durch ihre Welle oder durch Räderwerke, je nach dem angewendeten System, bewegt wird.

Die Differenz der Geschwindigkeit der Spule und des Flügels wird durch die Reibung dieser Spule auf einer Schulter oder einer kleinen Scheibe hervorgebracht, auf welcher sie mit ihrem untern Ende durch ihr eigenes Gewicht aufsteht. Um diese Reibung zu vergrößern, hat man den Vorschlag gemacht, den Berührungsoberflächen hervorspringende und einspringende Formen zu geben; allein ungeachtet dieser Mittel kann die Regelmäßigkeit der Drehung keine vollkommene seyn, auch ist es auf diese Weise nicht möglich, den Widerstandsgrad der Spule zu verändern.

Die Regelmäßigkeit des Ganges und der Verzögerung der Spule im Verhältniß zum Flügel zu sichern, den Widerstand, den diese Verzöge-

rung veranlaßt, nach Belieben zu verändern und zu reguliren, dieß ist die Aufgabe, welche sich der Erfinder gestellt hat.

Er löste dieselbe durch Anwendung eines mit Schaufeln oder Flügeln versehenen Regulators, auf welchen bei seiner Drehung die Luft einen gewissen Widerstand ausübt, den man dadurch vermehren oder vermindern kann, daß man die Flügel, bezüglich der Drehungsachse, in eine senkrechte oder schiefe Stellung bringt.

Fig. 18 ist der senkrechte Aufriß einer Flügelspindel von einem Drosselstuhl nach diesem System.

Fig. 19 ist ein Grundriß des Regulators.

Man erkennt in Fig. 18 die gewöhnlichen Stücke, die Spindel A nebst ihrer Verlängerung und ihrem Flügel C, ferner die Plattenschienen D mit dem Halse d.

Auf der Schiene D ist eine gußeiserne Platte E mit Abtheilungen e angebracht, und in einer jeden derselben, auf der Spindel leerlaufend, ein mit Flügeln versehener Regulator f. Derselbe ist oben mit einer Schulter g versehen, die in entsprechende Vertiefungen der Spule tritt, an deren Bewegung der Regulator theilnimmt.

Dieser Regulator wirkt nun bei seiner rotirenden Bewegung auf die Luft, welche einen Widerstand auf ihn ausübt, der die verlangte Geschwindigkeitsdifferenz veranlaßt. Man kann diesen Regulator auf folgende Weise adjustiren:

Die Stange mit welcher jeder Flügel f an der Hülse des Regulators befestigt ist, hat die Form einer Kehle i, und in diese tritt eine Druckschraube k. Löst man diese Schraube, so kann man dem Flügel eine schiefe Stellung geben, in der man ihn durch Anziehen der Schraube befestigt. Der Widerstand der Luft wird um so geringer seyn, je mehr sich die Neigung der Flügel der Horizontalen nähert; der größte Widerstand wird stattfinden, wenn die Flügel senkrecht stehen.

LXXIX.

Verbesserungen an den Spulenflügeln der Vorspinnmaschinen, von John Hetherington und James Gee zu Manchester.

Aus dem London Journal of arts, Juni 1857, S. 326.

Mit Abbildungen auf Tab. V.

Diese Erfindung, welche am 17. September 1856 für England patentirt wurde, bezieht sich auf Flügel mit einfachen oder doppelten Pressern, und besteht darin, daß man den erforderlichen Druck mittelst geneigter Ebenen gewinnt, denen ein Gewicht oder eine elastische Kraft entgegenwirkt; die Verbesserungen betreffen ferner die Centrifugalflügel.

Fig. 20 stellt eine Methode dar, die Erfindung auf einen einfachen Preßflügel (presser flyer) anzuwenden. An den Schenkel a des Flügels ist eine Stange b befestigt, deren oberer Theil c denselben zum Theil umfaßt; das untere Ende hat eine ähnliche Anordnung bei d. Unterhalb dieser Verlängerung befindet sich eine Verlängerung, deren Kante e als eine geneigte Ebene gestaltet ist. Der Preßfinger f dreht sich auf die übliche Weise um den Schenkel des Flügels; derselbe ist jedoch mit einer Verlängerung g versehen, auf deren oberem Theile die geneigte Ebene e mit einer dem Gewichte der Stange b entsprechenden Kraft ruht. In dem Maaße als die Spule sich füllt, bewegt sich der Finger nach Außen, und veranlaßt auf diese Weise den Theil g beständig gegen die geneigte Ebene e zu wirken, während die Stange b an dem Schenkel des Flügels in die Höhe steigt, dabei aber einen zur Erzielung des erforderlichen Druckes gleichmäßigen Widerstand darbietet. Um zu verhüten, daß sich die Stange b um den Schenkel drehe, ist an demselben eine Leiste h befestigt, gegen die sie gleitet.

Fig. 21 stellt die Anwendung der Erfindung auf einen nach dem Centrifugalprincip construirten Flügel dar. i ist das Centrifugalgewicht, dessen oberes Ende auf dem Schenkel von k angeordnet ist, während sein unteres Ende bei l denselben theilweise umfaßt. An dieser Stelle befindet sich ein Stift m, welcher durch eine an den Flügelschenkel befestigte Hülse n sich aufwärts erstreckt. Hülse und Bolzen bilden ein Lager für das Centrifugalgewicht. Der Theil k ist mit einer Hervorragung o versehen, welche gegen eine an einem Gewichte r angebrachte schiefe Ebene q wirkt. Dieses Gewicht kann an dem Schenkel auf- und nieder-

gleiten, wird jedoch durch die Leiste s an der Drehung verhindert. Die Wirkung der schiefen Ebene setzt, wie in dem vorhergehenden Falle, der auswärtsgehenden Bewegung des Preßfingers einen Widerstand entgegen. Indem man der geneigten Ebene eine solche Beschaffenheit gibt, daß ihre Wirkung, wenn sie sich aufwärts bewegt, allmählich zunimmt, erlangt man einen Druck, welcher in dem Maaße zunimmt, als der durch das Centrifugalgewicht erzeugte abnimmt.

LXXX.

Germain's Reibmaschine.

Aus Armengaud's Génie industriel, Juli 1857, S. 1.

Mit Abbildungen auf Tab. V.

Zum Zerreiben von Farben, Chocolade u. s. w. wendet man bekanntlich Reibmaschinen mit horizontalen Walzen an. Bei diesen Maschinen sind die Cylinder in einem gewissen unveränderlichen Abstande von einander angeordnet und werden durch Rädereingriff nach entgegengesetzter Richtung in Bewegung gesetzt. Die zu reibenden Substanzen kommen in einen Rumpf, welcher sie an die Cylinder abgibt, wo sie einer Art Walzproceß unterliegen, der sie in einen, je nach dem Abstande der Walzen, mehr oder weniger feinen Brei verwandelt. Aber unter den dieser Operation zu unterziehenden Stoffen kommen auch solche vor, deren Härte sehr bedeutend ist, und welche dem Reibproceß nothwendig einen großen Widerstand darbieten müssen, welcher auf die Zapfen zurückwirkend eine rasche Abnutzung derselben veranlaßt.

Außer diesem Uebelstande gibt es insbesondere beim Zerreiben der Chocolade einen noch gewichtigeren. Bei den seither gebräuchlichen Reibmaschinen hat man den Mißstand der unveränderlichen Stellung der Cylinder verbessert, indem man sie so anordnete, daß sie mittelst einer Schraube einander genähert oder von einander entfernt werden konnten. Aber ungeachtet dieser Verbesserung findet, wenn die Walzen mit ziemlich großer Geschwindigkeit umlaufen, in Folge der unveränderlichen Stellung derselben, eine starke Wärmeentwickelung statt. Diese Wärmeentwickelung hat nicht nur das Bestreben den Brei in Pulver zu verwandeln, sondern die noch größere Unannehmlichkeit in ihrem Gefolge, daß das Aroma der in Behandlung befindlichen Stoffe frei gemacht und verflüchtigt wird.

Um diese verschiedenen Uebelstände zu beseitigen, hat der Erfinder die starre Anordnung der Walzen durch eine elastische Pressung ersetzt. Fig. 5 stellt eine Reibmaschine mit drei Cylindern und elastischer Pressung in der Seitenansicht, Fig. 6 im Grundrisse dar. Die Figuren 7 und 8 sind nach größerem Maaßstabe ausgeführte Details des Mechanismus, womit der elastische Druck erzielt wird. Das gußeiserne Hauptgestell A ist mittelst der durchbrochenen Querstücke B verbunden. Auf letzteren ruht der Reibcylinder C in unbeweglichen Lagern. Die Achsen der beiden benachbarten Cylinder D, D' liegen mit dem Cylinder C in einer Horizontalebene; aber diese Achsen sind beweglich und gehören zu metallenen Sectoren, welche um die Punkte d, d' drehbar sind.

Die Figuren 7 und 8 stellen den Mechanismus dar, welcher eine stufenweise und elastische Annäherung oder Entfernung der Cylinder gestattet. Der um d drehbare Sector E, auf welchem die Walze D befestigt ist, enthält seitwärts zwei Ohren e, die mit ihm in einem Stück gegossen sind. In das eine Ohr ist mit Hülfe eines Bolzens das Ende einer stählernen Feder F befestigt, deren anderes Ende eine Hülse f enthält, durch welche eine Metallstange G geht; diese ist auf eine gewisse Strecke bei ihrem Durchgang durch die Hülse mit Schraubengängen versehen, zu denen eine doppelte Mutter gehört. Das rechte Ende dieser Stange, in welches gleichfalls Schraubengänge geschnitten sind, trägt eine Mutter mit geändertem Ansatz, um sie aus freier Hand nach der einen oder der andern Richtung drehen zu können. Auf der andern Seite endigt sich die Stange G in ein Band g, welches ein an die Achse h' festgekeiltes Excentricum umfaßt. Die Achse h' trägt ein Zahnrad I, welches seine Bewegung durch eine endlose Schraube i erhält, die selbst mittelst einer Kurbel i' in Thätigkeit gesetzt wird. Die Annäherung der Reibwalze D gegen den festen Cylinder C oder ihre Entfernung von demselben geht nun auf folgende Weise vor sich. Angenommen, das ganze System sey in Bewegung und es handle sich darum, den Cylinder D dem festen Cylinder C zu nähern; angenommen ferner, die Feder sey vollständig abgespannt, so setzt man die Kurbel i und dadurch die endlose Schraube so wie das Rad I in Bewegung, wodurch die Stange G' in Folge der Drehung des Excentricums g veranlaßt wird sich gegen die Achse des Cylinders D zu bewegen. Die unmittelbare Folge dieser Bewegung ist die Anspannung der Feder F und die Annäherung des Cylinders D gegen den Cylinder C; der entgegengesetzte Erfolg findet statt, wenn man die Kurbel i' nach der andern Richtung dreht. Es ist demnach leicht, die beiden Walzen D und C nach Bedürfniß näher zu rücken oder zu entfernen. Eben so sieht man, daß in Folge dieser einfachen

Combination und der natürlichen Elasticität der Metallstange F, wenn sich beim Reiben ein Körper zeigt, der einen bedeutenden Widerstand darbietet, daß dieser Widerstand auf den Cylinder, dann auf die Feder wirken wird; die Feder aber wird nachgeben und einen Bruch des Zapfenlagers verhüten.

Es gibt jedoch Umstände, unter denen es wichtig ist, einen Apparat mit vollkommen festen Reibwalzen zu besitzen, z. B. beim Reiben von Schmirgel. Der in Rede stehende Apparat kann vermöge seiner eigenthümlichen Construction auch diesen speciellen Zweck erfüllen und Substanzen verarbeiten, welche zur Pulverisirung eine bedeutende Kraftentwickelung erheischen.

Um erforderlichen Falles die feste Lage der Walzen D und D' zu erzielen, ist bei dem beschriebenen Apparat, wie wir noch bemerken müssen, die Stange G an ihrem einen Ende mit einer Schraubenmutter g' versehen, deren verlängerter Kopf dem Ohr e so nahe liegt, daß bei hinreichender Drehung der Schraube, die auf solche Weise künstlich verlängerte Stange G gegen das Ohr e stößt, und somit eine starre Verbindung zwischen der Achse h' und dem Lager E des Reibcylinders D herstellt. Das Resultat ist, wie man sieht, eine wirkliche Stabilität der Achsen der Reibcylinder D und D' gegen den festen Cylinder. Eben so sieht man, daß man ungeachtet dieser Annäherung, welche Stabilität der Walzenachsen zum speciellen Zweck hat, immer noch den Abstand der Reibwalzen nach der durch den Rumpf gelieferten Speisung gehörig zu reguliren im Stande ist; hieraus folgt natürlich, daß wenn z. B. die Walze D' sich unter dem Rumpf befindet, es zweckmäßig ist, diese Walze der Walze C etwas näher zu stellen, als die Walze D, weil die den beiden ersteren Walzen entweichenden Substanzen schon in einem gewissen Grade zerrieben und in diesem Zustande geeigneter sind, der Wirkung einander näher gestellter Walzen ausgesetzt zu werden.

Die Maschine ist außerdem, wie alle Reibmaschinen, mit einem an der letzten Walze D angebrachten Messer b versehen, welches die an derselben hängen bleibenden Substanzen abstreift.

LXXXI.

Germain's Reib- und Mischapparat.

Aus Armengaud's Genie industriel, Juli 1857, S. 6.

Mit Abbildungen auf Tab. V.

Diese neue Maschine, welche die Substanzen zugleich zerreibt und mischt, ist wegen ihrer einfachen Construction bei den Chocoladefabrikanten in Paris ꝛc. ziemlich allgemein eingeführt worden. Fig. 9 stellt dieselbe im Verticaldurchschnitte, Fig. 10 im Grundrisse dar. Der Apparat besteht aus einer steinernen Platte A, welche in einen eisernen Behälter B eingeschlossen ist. Dieser Behälter ist unten mit einer Anzahl Oeffnungen versehen, welche den Zweck haben, die Wärme durchzulassen, die dem Stein mittelst einer durch Dampf geheizten Schlangenröhre mitgetheilt wird. In der Mitte des Steins A ist eine Hervorragung angebracht, durch welche die Achse D tritt. Diese wird mittelst zweier conischen Räder und der Rolle G von irgend einer Triebkraft in Rotation gesetzt.

Die Achsen der Mühlsteine H und I sind mit dem oberen Theile der Welle D so verbunden, daß sie außer der durch D ihnen ertheilten Bewegung im Kreise und der Rotation um ihre eigene Achse, noch eine dritte Kreisbewegung um die Punkte a und a' haben. Ueberdieß sind diese Mühlsteine in ungleichen Abständen vom Mittelpunkte dergestalt angeordnet, daß sie Zonen von verschiedenen Durchmessern beschreiben, deren Breite etwas größer ist, als die Hälfte des Raumes zwischen der centralen Erhöhung und dem Anfang des erhabenen Randes des Behälters A. Hieraus erhellt, daß bei jeder Umdrehung die ganze Substanz nothwendiger Weise der Thätigkeit der Mühlsteine ausgesetzt ist; daß diese Mühlsteine, wenn sie Stoffen begegnen, welche das erstemal schwer zu pulverisiren sind, in die Höhe gehoben werden, ohne daß die Hebung des einen Mühlsteins, so rasch sie auch erfolgen mag, auf die Bewegung des andern einen Einfluß haben oder die Adjustirung des Systems in Unordnung bringen kann.

Befinden sich die Substanzen in breiartigem Zustande, wie dieses bei der Fabrication der Chocolade der Fall ist, so circuliren die Mühlsteine leicht in dieser Masse, welche einerseits durch die Centrifugalkraft, andererseits durch die Thätigkeit der auf der Welle D adjustirten Reinigungsmesser b, b' beständig von dem einen Mühlsteine zum andern zurückgeschoben wird.

Die Heizung des Steins wird durch ein von dem gewöhnlichen wesentlich verschiedenes Verfahren bewerkstelligt. Das übliche Verfahren besteht nämlich darin, daß unter dem Apparate ein Ofen angebracht wird, was öfters den Bruch des Steins zur Folge hat. Um diesen großen Mißstand zu beseitigen, bringt der Erfinder unterhalb des Apparates eine kupferne Schlangenröhre an, in welche, je nach dem gewünschten Wärmegrade, mehr oder weniger Dampf geleitet wird. Dieses Mittel gestattet außerdem eine constante und geregelte Wärme hervorzubringen, eine für die Chocoladefabrication wesentliche Bedingung.

LXXXII.

Verfahren zum Anfertigen der Formen für Eisenbahnstühle, von Benson James, Ingenieur zu Derby.

Aus dem Repertory of Patent-Inventions, Mai 1857, S. 364.

Mit Abbildungen auf Tab. V.

Diese Erfindung, welche am 11. Juni 1856 in England patentirt wurde, betrifft die Anfertigung der Formen für Eisenbahnstühle oder andere Güsse mit untergreifenden Vertiefungen, indem man an dem Modell verschiebbare Theile — Schieberstücke — von Metall anbringt. Diese Schieberstücke bleiben an dem Kern zurück, nachdem das Modell aus der Form gehoben wurde, und werden alsdann entweder mit der Hand oder durch mechanische Mittel ebenfalls weggenommen. In der nachstehenden Beschreibung des Verfahrens beschränkt sich der Erfinder auf die Eisenbahnstühle.

Die erwähnten metallenen Schieberstücke sind entweder mit dem Modelle verbunden oder nicht, wie es am zweckmäßigsten ist, und ihre Anzahl und Form hängt von der Gestalt der untergreifenden Vertiefungen der zu gießenden Schienenstühle ab. Sie sind in geneigten oder geraden Vertiefungen verschiebbar, und mit gekrümmten oder anders gestalteten Vorsprüngen oder Aufhaltern versehen; in den erwähnten Vertiefungen werden die Schieberstücke befestigt, oder umgekehrt, so daß, wenn die Patrone gehoben oder aus der Form genommen worden ist, die Aufhalter in den erwähnten Vertiefungen sich verschieben, bis der Riegel an den Enden die Schieberstücke mit dem Modell aus der Form aushebt. Die

Vertiefungen und Aufhalter sind aber auch entbehrlich, indem die Schieberstücke nach dem Ausheben des Modelles aus der Patrone zurückbleiben können, um alsdann mit der Hand oder auf andere Weise herausgenommen zu werden. Der Erfinder wendet ferner einen Kernschutz an, indem Metallstücke auf den Kernen bleiben, bis die Schieberstücke sich mittelst der erwähnten Vertiefungen und Aufhalter ausdehnen, wodurch die Kanten der Sandkerne während der Ausdehnung der Schieberstücke geschützt werden, was überdieß eine Schraubenmutter oder Verstärkung bezweckt, die an der Stange des erwähnten Schutzes angebracht ist und auf einer Scheibe oder einem Ringe aufsteht. Diese Vorrichtung wird zugleich mit dem Modell aus der Form gehoben, wie wir mit Hülfe der Abbildungen näher sehen werden.

Fig. 13 ist ein Seitenaufriß und theilweis ein Durchschnitt des in dem Sande eingeformten Modelles, ehe es ausgehoben wird.

Fig. 14 ist ein Seitenaufriß und theilweiser Durchschnitt desselben, schon zum Theil aus der Form gehobenen Modelles.

Fig. 15 zeigt eine andere Art des Herausnehmens des Modelles aus der Form.

In Fig. 13 ist A, A das Modell eines Schienenstuhles mit metallenen Schieberstücken B, B, welche in Vertiefungen oder Nuthen C, C verschiebbar sind; sie haben Vorsprünge oder Aufhalter D, D an den oberen Enden, um zu verhindern daß sie aus den Nuthen C, C herausfallen, weßhalb letztere auch unten mit Theilen versehen sind, die denselben Zweck haben. Nachdem das Modell A, A zuvörderst auf ein Formbret gestellt und in dem Formkasten in Sand eingedämmt worden ist, befinden sich die Schieberstücke in ihrer richtigen Stellung (Fig. 13); der eingedämmte Sand bildet die Kerne, und jedes Ende des Modelles ist mit anderen Schieberstücken versehen, um die untergreifenden Kernvertiefungen zu bilden; an jedem Ende des Modelles sind Theile E, E angebracht, welche als Schutz der untergreifenden Kerne dienen und auf- und niedergeschoben werden können. Die Löcher C, C verengen sich nach dem obern Theile des Modelles A, A zu, so daß, wenn dasselbe mittelst eines Griffes aus der Form gehoben worden ist, die Stücke B, B durch ihr eigenes Gewicht in den Nuthen C, C niedergleiten, bis die vorspringenden Stücke D, D in den unteren Enden der Nuthen C, C hängen bleiben und die Schieberstücke B, B auf diese Weise auch ausgehoben werden, ohne die Kerne im geringsten zu beschädigen. In einigen Fällen kann es aber, wie oben bemerkt, zweckmäßig seyn, die Aufhalter D, D wegzulassen, damit die Schieberstücke in der Form zurückbleiben müssen, um sie alsdann mit der Hand herauszunehmen.

In Fig. 14 sieht man das Modell A, A theilweis aus der Form gehoben, mit den hervortretenden Theilen D, D, welche gerade mit den unteren Enden der Ruthen C, C, in Berührung kommen; da letztere nach der Mitte zu convergiren, so ist es einleuchtend, daß die Schieberstücke B, B, wenn sie die unteren Enden der Vertiefungen erreicht haben, ohne Anstand aus dem Sande genommen werden können, ohne daß die untergreifenden Kerne der Löcher oder die mittleren Kerne dadurch beschädigt werden.

In Fig. 15 sieht man eine andere Art des Herausnehmens der mittleren Schieberstücke B, B, welche in diesem Falle aus zwei Theilen bestehen und deren äußere Oberflächen mit einander parallel sind oder nicht, so daß wenn das Modell von dem obern Theil des Formkastens in senkrechter Richtung herausgehoben wird, die Theile B, B in der Form zurückbleiben und später herausgezogen werden; die metallenen Schieberstücke können mit Hülfe von Wasser oder Luft, welche man hinter sie treibt, verschoben werden.

LXXXIII.

Neues Stereotypverfahren, von Dr. Keßler und Dr. Friedländer in Berlin.

Aus dem bayer. Kunst- und Gewerbeblatt, 1857, S. 205.

Nach diesem den Genannten für das Königreich Bayern patentirten Verfahren wird zum Abformen des Letternsatzes eine Masse benutzt, die aus 3 Theilen Fayence-Masse, 2 Theilen reinem Kaolin, $1\frac{1}{2}$ Theilen gebranntem Gyps besteht. Die Fayence-Masse und der Kaolin werden angewendet wie sie sich in jeder Fayence-Fabrik fertig finden, aufs Innigste mit dem Gyps gemengt und mit einer Lösung von 50 Theilen Wasser und 1 Theile Traganth zu einem Teige von der Consistenz des Brodteiges geknetet. Diese Mischung ist im höchsten Grade plastisch, bleibt lange genug weich, um alle Operationen ohne Uebereilung auszuführen, wozu jedoch schon 2 Minuten hinreichend sind, trocknet in einer Temperatur von circa 40^0 R. binnen einer halben Stunde, wird hart, so daß sie kaum mehr Eindrücke vom Nagel annimmt, reißt nicht und dehnt sich beim Hartwerden weder aus, noch zieht sie sich zusammen.

Das Abformen erfolgt mittelst einer Maschine, von welcher unsere Quelle, in der das Verfahren überhaupt ausführlicher beschrieben ist, die nähere Beschreibung nebst Abbildungen enthält, die indeß nicht vollkommen deutlich sind. Im Wesentlichen geschieht das Abformen auf die Weise, daß die vorerwähnte Matrizenmasse in einer gleichmäßigen dünnen Schicht auf einer Eisenplatte aufgestrichen und der so auf derselben gebildete dünne plastische Kuchen sodann allmählich gegen den eingeölten Letternsatz angedrückt wird, so daß dieser sich in dem Kuchen abdrückt. Die Letternfläche steht dabei in genau horizontaler Lage unter dem ebenfalls horizontal eingestellten plastischen Kuchen, und letzterer wird nebst der Eisenplatte mittelst einer Führung in verticaler Richtung abwärts bewegt und nachher ebenfalls vertical wieder von dem Letternsatz abgehoben.

Die so erhaltene Matrize wird nach dem Trocknen zum Zweck des Ausgießens mit einem Ausgußrahmen umgeben. In denselben wird nun eine dickflüssige Masse aus Schellack, Sand und Theer eingegossen und unter einem Balancier alles Ueberflüssige herausgepreßt, bis die Balancierplatte überall auf dem Rahmen aufsitzt. Hierdurch wird die Rückfläche der Platte der Druckfläche parallel und die Platte überall gleich dick, und wenn man mit demselben oder gleich hohen Rahmen arbeitet, alle Platten unter sich gleich dick, also das zeitraubende Abdrehen erspart. Um die Schellackmasse nicht eher, als bis alles Ueberflüssige herausgepreßt ist, erkalten zu lassen, ist es nöthig, die eiserne Platte mit dem Rahmen und der Thonform bis auf circa 100° R. zu erhitzen, ehe die Schellackmasse hineingegossen wird. Die Luft in der Form wird hierdurch verdünnt und entweicht in Blasen durch die noch dickflüssige Masse; diese Blasen müssen mit der Ahle aufgestochen werden, ehe die Form unter den Balancier kommt. Die bei allem Gießen so schädliche Luft ist nun beseitigt und durch den starken Druck des Balanciers wird die Masse in die allerfeinsten Partien der Form eingedrückt, so daß selbst die Clichés der allerfeinsten Holzstöcke niemals irgend einer Nachgravirung bedürfen und sogar die ganze Holzstructur des Originals auf dem Cliché wieder zu finden ist. Nach dem Erkalten der eingepreßten Masse, was, um die Arbeit nicht aufzuhalten, nicht unter dem Balancier, sondern unter einer, mittelst zweier Schraubenzwingen aufgeschraubten kalten Eisenplatte geschieht, wird die Platte sammt der Matrize aus dem Rahmen genommen und in Wasser gelegt, worin die Matrize binnen wenigen Minuten zuBrei zerfällt und mit einer ganz weichen Bürste rein weggewaschen werden kann.

Was die Zusammensetzung und Bereitung der Schellackmasse anbetrifft, so richtet erstere sich darnach, ob die Platten viel oder wenig Abzüge auszuhalten haben, und man hat es ganz in seiner Gewalt, die Platten hart

oder weich zu machen. Für sehr harte Platten, welche nach einem Versuch mit einem sehr feinen Cliché 140,000 Abdrücke aushalten, ohne unbrauchbar zu werden, nehmen die Patentträger 64,6 Theile Sand, 30,8 Theile Schellack und 4,6 Theile Theer. Zu weicheren Platten setzen sie, da es sich mit einer etwas dünneren Mischung schneller arbeitet, bis zu 6 Procent Theer zu; Sand und Schellack bleiben stets in demselben Verhältniß. Der Sand ist um so besser, je scharfkantiger er ist, derselbe muß durch das feinste Seidensieb (Müllergaze) gesiebt werden, wird mit dem Schellack und Theer tüchtig durcheinander gemengt und in einem eisernen Kessel in Partien von circa 20 Pfund unter sehr sorgfältigem Durcharbeiten zusammengeschmolzen. Der Kessel muß eine leicht zu regulirende Feuerung haben und die Masse stets tüchtig gerührt werden, damit sie bei ihrer schlechten Wärmeleitungsfähigkeit nicht anbrennt. Ist die Masse ganz gleichförmig, so wird sie auf ein großes Zink- oder Eisenblech ausgegossen, und, so lange sie noch warm ist, in Stücke von $\frac{1}{2}$ Zoll Dicke und 1 Quadratfuß Oberfläche geschnitten. Diese Stücke werden zum weiteren Gebrauch aufbewahrt und beim Ausgießen auf einer heißen Eisenplatte bis zur dicken Syrupsconsistenz erwärmt und mit einer Kelle in die Form gebracht. Der weitere Verlauf ist schon im Vorigen mitgetheilt. Der Centner fertiger Schellackmasse stellt sich auf circa 8 Thlr., der Centner guten Schriftzeugs auf circa 10 Thlr. Nun ist aber das specifische Gewicht der Schellackmasse 1,8, das des Schriftzeugs circa 11,0, also der Preis der Schellackmasse nur $\frac{1}{8}$ von dem des Schriftzeuges, was aber auf circa $\frac{1}{6}$ erhöht wird, da die Platten etwas dicker gemacht werden als die von Metall. Die Haltbarkeit dieser Platten steht der des Schriftzeugs in keiner Weise nach.

Das Waschen mit kalter Lauge schadet den Platten nicht im mindesten; sie waschen sich nach dem Urtheile der Drucker viel leichter und nehmen auch leichter Farbe an. Durch ihre große Genauigkeit machen sie beim Einheben weit geringere Schwierigkeiten als die anderen; um das festzustellen, wurde in der Druckerei des Hrn. Brixenstein in Berlin eine Form von 8 Platten der Patentträger eingehoben und gedruckt und erforderte nur etwas mehr als die halbe Zeit des Zurichtens gegen andere Stereotypen. Die Wärme schadet diesen Platten, wie die Druckversuche im Sommer zeigen, nicht, und einer Temperatur über 40° R., die sie aller Wahrscheinlichkeit nach noch aushalten würden, darf man eine Druckpresse überdieß nicht aussetzen, weil die Leimsyrupwalzen dabei unbrauchbar würden. Daß die Platten bei einer Temperatur von circa 60° R. etwas weich werden, hat im Gegentheil den eigenthümlichen Vortheil, daß es dadurch gelingt, von ganz verzogenen Holzstöcken gerade Clichés zu machen.

Das ursprünglich eben so krumme Cliché darf nämlich nur auf einer erwärmten Platte etwas angewärmt werden und zieht sich dann, wenn man es auf dieser Platte erkalten läßt, gerade.

Als Vortheile dieses Verfahrens führen die Patentträger zuletzt Folgendes an: 1) Zum Abformen ist kein hoher Ausschluß nöthig und kein Ausschmieren des Satzes mit Gyps. 2) Die Matrize wird weit schärfer als beim Uebergießen mit Gyps und es finden sich keine Luftblasen in ihr. 3) Die Form ist in einer halben Stunde trocken. Die Gypsform muß dagegen 2 bis 3 Stunden trocknen, ehe sie alles Wasser verloren hat. 4) Das Formen geschieht durch eine Geradeführung, erfordert gar keine Geschicklichkeit und weit weniger Zeit als das Abformen mit Gyps. 5) Die Matrize wird mit aller Schärfe und fast absoluter Genauigkeit ausgegossen, da die Luft durch die dickflüssige Masse entweichen kann und diese mit großer Gewalt eingepreßt wird. 6) Die Platten brauchen nicht ausgestochen zu werden. 7) Sie brauchen nicht durch Abdrehen auf gleiche Höhe gebracht zu werden. 8) Die Platten halten eben so viel aus als Schriftzeug. 9) Dieselben kosten nur $^1/_6$ der seither üblichen. 10) Sie nehmen leicht Farbe an und orydiren sich nicht. 11) Es lassen sich von verzogenen Holzstöcken gerade Clichés machen. 12) Die Platten lassen sich in beliebige Theile zerlegen. 13) Die Unterlagen können weit billiger aus derselben Masse gemacht werden wie die bisherigen aus Metall. 14) Das Einheben erfordert weit weniger Zeit als bisher. 15) Die Lettern oder der Holzstock, welche als Original dienen, werden nicht im mindesten angegriffen und werden auch nicht, wie bisher geschah, verunreinigt. 16) Die Platten erhalten mathematisch genau die gleiche Größe des Originals und eignen sich daher zum Zusammensetzen.

LXXXIV.

Die Anzahl der in den Gewerben und Fabriken in Großbritannien beschäftigten Personen.

Aus dem **Practical Mechanic's Journal**, April 1857, S. 2.

Nach der amtlichen Zählung vom J. 1841 war von den 21 Millionen der Gesammtbevölkerung folgende Anzahl von Personen in den Fabriken und Gewerben beschäftigt: beim Baumwollen-Manufacturwesen, d. h. beim Spinnen, Weben, Färben und Drucken der Baumwolle

501,465; bei der Tuchfabrication 137,814; bei der Verarbeitung der Kammwolle 104,161; bei der Strumpfwirkerei 65,049; bei der Seidenmanufactur 114,570; bei der Verarbeitung von Flachs 98,860; bei der Verarbeitung von Hanf (einschließlich 15,966 Seiler und 4026 Segeltuchmacher) 20,688; bei der Bobinet- und Spitzenfabrication 63,660; bei der Papierfabrication 14,501; bei der Verfertigung von Strohgeflechten 32,062; bei der Shawlfabrication 5,833; bei der Zwirnfabrication 3,566 Personen.

Wenden wir uns nun zu den Metallarbeitern, so finden wir beim Eisenhüttengewerbe 80,032 Personen, außerdem 28,008 Bergleute; 112,776 Grobschmiede; 28,533 Nagelschmiede; 4,727 Nadler (und Nähnadelfabrikarbeiter); 1,050 Rasirmesserschmiede; 4,422 Anker- und Kettenschmiede; 184 Amboßschmiede; 2,094 Waffenschmiede; 7,457 Kesselschmiede; 767 Bolzenmacher; 6,324 Feilenhauer; 792 Kamingittermacher; 2,306 Messerschmiede; 7,642 Büchsenmacher und Gewehrfabrikarbeiter; 1,306 Sägenschmiede; 1,424 Scherenverfertiger; 2,185 Verfertiger von Schrauben und Schraubenmuttern; 805 Sichel- und Sensenschmiede; 768 Schaufel- und Spatenschmiede; ferner 18,468 Kupfererzbergleute und 1,803 Kupferschmiede.

Bei der Gewinnung und Verarbeitung des Bleies waren 22,530 Bergleute und 2,334 andere Arbeiter beschäftigt; beim Zinn 15,030 Bergleute und 1,943 andere Arbeiter; beim Zink 468 Personen; bei der Messingfabrication 11,230 Personen, ausschließlich 4,428 Gelb- und Rothgießer, 299 Hahngießer, 397 Messingdreher ꝛc.

Bei der Gewinnung und Verarbeitung des Silbers und Goldes waren 629 Raffinirer und sonstige Hüttenarbeiter, und außerdem 11,242 Personen beschäftigt. Ferner gab es: 19,159 Groß- und Kleinuhrmacher; 6,423 Schlosser; 10,097 Zinngießer ꝛc.; 3,673 Weißblechverfertiger; 930 Löffelschmiede; 804 Häspen- und Scharniermacher; 1,336 Verfertiger stählerner Schreibfedern; 1,295 Stiftenmacher; 1,453 Schriftgießer; 4,311 Werkzeugmacher; 3,066 Drahtarbeiter und Drahtweber; 1,302 Drahtzieher; 969 Verfertiger von Waagen und Wägemaschinen; 826 Verfertiger physikalischer Instrumente; 9,584 Klempner; 902 Personen die mit verschiedenen Gegenständen der Metallwaarenfabrication beschäftigt waren, und endlich 48,682 Arbeiter in den Maschinenbauwerkstätten.

Von den Gewerben, welche theilweis Metall und theilweis andere Materialien verarbeiteten, erwähnen wir folgende: 3,876 Leisten- und Holzschuhmacher; 4,137 Regen- und Sonnenschirm- und Stockverfertiger; 6,996 Knopfmacher.

Bei der Potterie- oder Thonwaaren-Fabrication waren 36,512 Personen und bei der Glasfabrication 12,005 Personen beschäftigt.

Bei der Verarbeitung des Holzes waren beschäftigt: 9,832 Holzschneider (wood cutters and woodmen); 1,646 Spulenmacher und -Dreher; 182,696 Zimmerleute und Tischler; 1,341 Bildhauer und Holzschnitzer; 6,684 Stuhlmacher; 2,300 Korkschneider; 25,201 Arbeiter beim Schiffsbau.

Beim Hausbau ꝛc. waren verwendet: 12,818 Baumeister verschiedener Grade; 67,989 Ziegelsteinleger (bricklayers); 101,442 Maurer und Pflasterer; 62,808 Maler, Anstreicher, Bleiarbeiter und Glaser.

Beim Wagen- und Kutschenbau waren 16,778, und bei der Anfertigung landwirthschaftlicher Werkzeuge 653 Personen verwendet. Stiefel- und Schuhmacher gab es 274,451; Schneider 152,672.

Bei den kleineren Industriezweigen waren beschäftigt: beim Zuckerraffiniren 2,777 Personen; beim Talgschmelzen und der Kerzenfabrication 5,284; in chemischen Fabriken 4,648; beim Seifensieden 4,031; bei der Rauchtabak- und Schnupftabakfabrication 4,031 Personen

In den Steinkohlenbergwerken arbeiteten 219,015 Personen; in den Steinbrüchen 23,489; in den Schieferbrüchen 8,154; beim Straßenbau 10,293; bei den Eisenbahnen waren 34,036 Personen beschäftigt, nebst 7,594 Locomotivführern und Heizern ꝛc., ferner 10,948 Beamte. Bei den Gaswerken waren 5,630 Personen beschäftigt, und 2,343 in den Bereitungsanstalten; bei den Wasserwerken 975 Personen.

Schließlich erwähnen wir noch 26,024 Schriftsetzer und Buchdrucker, und 3,009 Civilingenieure.

LXXXV.

Ueber die Benützung von elektrischen und Volta'schen Apparaten zum Zünden von Sprengladungen und Minenöfen; von Professor Carl Kuhn in München.

(Fortsetzung von S. 286 des vorhergehenden Heftes.)

Betrachtet man nun die in den obigen Tabellen enthaltenen Resultate, so lassen sich aus denselben die nachstehenden Folgerungen ziehen:

1. Jedem Glühzustande entspricht eine bestimmte Stromstärke. Soll daher durch eine Kette von gegebener Zusammensetzung eine beabsichtigte Glühwirkung hervorgebracht werden, so muß die Kette die dieser Glühwirkung entsprechende Stromstärke zu liefern im Stande seyn.

Wird daher bei Einschaltung des Widerstandes W durch die Kette die verlangte Glühwirkung erzeugt, und ist W die äußerste Gränze für die der Glühwirkung entsprechende Stromstärke, so darf ein größerer Widerstand als W, so lange die Anzahl der Zellen nicht vergrößert wird, nicht eingeschaltet werden, wenn der Glühzustand des eingeschalteten Objectes nicht auf einen niedereren gebracht werden soll.

So entsprechen für die Kupferzinkkette aus 10 Elementen dem Zustande des Hellrothglühens der Objecte die folgenden Stromstärken:

	Eingeschalteter Widerstand.	Zahl d. Objecte.	Angab. d. Bousole.
a)	96 Fuß + 1122 Fuß Normaldr.	6	$13^0,3$
b)	„ + 1328 „ „	5	$13^0,5$
c)	„ + 1720 „ „	4	$13^0,5$
d)	„ + 2112 „ „	3	$13^0,7$
e)	„ + 3092 „ „	2	$13^0,0$

Hat man also für eine und dieselbe Kette die Stromstärke ermittelt, welche bei einem bestimmten Widerstande den Zustand des Hellrothglühens an zwei Objecten zu erzeugen vermag, so kann man diejenigen Widerstände berechnen, die eingeschaltet werden dürfen, damit noch 3, 4, 5 und 6 Objecte in den hellroth glühenden Zustand versetzt werden können.

2. Vergleicht man bei gleichen Stromstärken die Anzahl der Zündobjecte mit den Längen der eingeschalteten Widerstände, so erhält man, wenn die Zahl der Zündobjecte mit n, die diesen entsprechenden eingeschalteten Widerstände durch l bezeichnet werden, vor Allem die folgenden Quotienten:

$\frac{n_1}{n_2} = 1,20$; $\frac{l_2}{l_1} = 1,184$ aus den Werthen a und b

$\frac{n_2}{n_3} = 1,25$; $\frac{l_3}{l_2} = 1,295$ „ „ b „ c

$\frac{n_1}{n_3} = 1,50$; $\frac{l_3}{l_1} = 1,533$ „ „ a „ c

$\frac{n_3}{n_4} = 1,33$; $\frac{l_4}{l_3} = 1,228$ „ „ c „ d

$\frac{n_2}{n_4} = 1,67$; $\frac{l_4}{l_2} = 1,595$ „ „ b „ d

$\frac{n_2}{n_5} = 2,5$; $\frac{l_5}{l_2} = 2,328$ „ „ b „ c

$\frac{n_3}{n_5} = 2,0$; $\frac{l_5}{l_3} = 1,8$ „ „ c „ e

Da die geringe Verschiedenheit je zweier dieser zusammengehörigen Quotienten hier nicht in Rücksicht zu kommen braucht, so ergibt sich aus den vorstehenden Zahlen, daß wenn durch eine und dieselbe Batterie mehrere gleichzeitige Zündungen vorgenommen werden sollen, „die Anzahl der Zündobjecte sich ebenso zu einander verhalten müssen, wie die in die Kette eingeschalteten Widerstände sich verkehrt verhalten." Kennt man daher die Entfernung des Minenherdes vom Minenofen, bei welcher zwei Objecte, die in einer bekannten Distanz von einander liegen und durch Kupferdraht mit einander verbunden sind, gezündet werden, so läßt sich die Distanz des Herdes vom Minenofen leicht angeben, in welcher man mit derselben Batterie noch 3 bis 6 Objecte zu zünden im Stande ist.

3. Zum Zünden eines einzigen Objectes ist eine weit geringere Stromstärke nothwendig, als zum gleichzeitigen Zünden mehrerer Objecte. Ein im Rothglühen, und selbst im schwachen Glühen befindlicher Platindraht kann nämlich eine leicht entzündbare Zündmasse mit Sicherheit zur Explosion bringen, während das gleichzeitige Zünden mehrerer Objecte mit Sicherheit nur im Zustande des Hellrothglühens erfolgt.
4. Unter Anwendung der genannten Kupferzinkbatterie, wenn diese nur aus 10 Elementen zusammengesetzt ist, können mit Sicherheit folgende Zündungen ausgeführt werden:

D.	Zahl der Objecte.
2000 bayer. Fuß	1
1500 „	2
1000 „	3
800 „	4
600 „	5
450 „	6

Ist die Batterie aus 12 Elementen zusammengesetzt, so erhält man mit Sicherheit:

D.	Zahl der Objecte.
3300 Fuß	1
2500 „	2
2000 „	3
1400 „	4
1100 „	5
800 „	6

Hierin bedeutet D die Distanz des Minenherdes vom Minenofen, und es ist bei Zusammenstellung dieser Zahlen angenommen worden,

daß beide Leitungsdrähte von gleicher Länge sind, nämlich jeder die Länge D hat, und daß zur Leitung nur Kupferdrähte von 1 Linie Dicke verwendet werden. Benützt man aber statt des einen Drahtes die Bodenleitung, so dürfen unter denselben Umständen die Entfernungen noch viel größer genommen werden, als die hier angegebenen, ohne daß die Sicherheit der Zündung beeinträchtiget wird.

5. Stellt man endlich auch die Ergebnisse der Tabelle Lit. A und Lit. B zusammen, so erhält man Folgendes:

Kohlenzinkbatterie aus drei zweifachen Elementen.

D.		Zahl der Objecte.
350	Fuß (beiläufig)	2
250	„	3
150	„	4

Kohlenzinkbatterie aus sechs einfachen Elementen zusammengesetzt.

2200	Fuß (beiläufig)	1
1250	„	2
930	„	3
750	„	4
500	„	5
400	„ (beiläufig)	6

Vergleicht man diese beiden Reihen unter sich, so zeigen dieselben, daß unter den Umständen wie die hier in Rede stehenden, die Größe der Oberfläche der Batterie weit geringeren Einfluß auf die Wärmeentwickelung in Drähten hat, wie die Anzahl der einfachen Elemente, aus welchen die Batterie zusammengesetzt wird. Dasselbe ergibt sich auch, wenn man diese Reihen mit denen der vorigen Nummer vergleicht; aber es geht aus dieser letzteren Vergleichung noch außerdem hervor, daß eine Kupferzinkbatterie der oben erwähnten Einrichtung aus 10 einfachen Elementen bei viel geringerer Oberfläche dieselben und sogar noch stärkere Wärmewirkungen hervorzubringen vermag, wie die genannte Kohlenbatterie aus 6 Elementen, selbst wenn die Umstände, welche auf die stromverändernden Einflüsse einwirken, bei jener ungünstiger sind als bei dieser. „In diesen Fällen kömmt also die Leistung einer Kupferzinkbatterie der obigen Art der einer gut construirten Kohlenzinkbatterie sehr nahe."

Die oben angegebenen Resultate können als ganz sichere Anhaltspunkte für die Praxis benützt werden, um die Anlegung einer Minenzündung darauf zu basiren, denn sie sind unter viel ungünstigeren Umständen erlangt worden, als die Versuche bei der wirklichen Ausführung sie bedingen. So war an dem Apparate Fig. 37 Tab. III eine sichere Berührung zwischen den Platindrähten und Kupferdrähten nicht hergestellt worden, während dieß bei der wirklichen Anwendung eine wesentliche Bedingung ist. Ferner wurden stets dieselben Platindrähte für eine größere Reihe von Versuchen benützt; wenn aber ein Platindraht einmal durch den Strom zum Glühen gebracht worden ist, so leistet er bei jedem folgenden Glühen nicht mehr denselben Widerstand wie vorher: es wären daher sicher die Glüherscheinungen noch günstiger als bei obigen Versuchen zum Vorschein gekommen, wenn für jeden Versuch neue Platindrähte benützt worden wären. In der Praxis kömmt aber nur letzteres vor, da bei einmaligem Glühen des Drahtes schon die beabsichtigte Wirkung erfolgen muß. Ferner bemerke ich, daß ich unter den für den Neusilberdraht des von mir angewendeten Rheostaten gefundenen Werthen des specifischen Leitungswiderstandes den kleinsten wählte, der sich bei Untersuchung verschiedener Drahtstücke und Drahtlängen unter sonst gleichen Umständen ergab, so daß auch aus diesem Grunde die Länge der Leitung für eine Zündung größer seyn dürfte, als dieß die obigen Zahlen angeben.

Was nun die Größe der zu einer auszuführenden Zündung anzuwendenden Batterie betrifft, so lassen sich hiefür allerdings bestimmte Regeln aufstellen, um für jeden besonderen Fall die Größe der wirksamen Oberfläche und die Zahl der zur Batterie zu verwendenden Zellen ermitteln zu können, wenn man auch nur von einer Volta'schen Combination von ähnlicher Zusammensetzung wie jene Batterie, die Glühwirkungen durch den Versuch ermittelt hat. Man hat nämlich[84], wenn a die Stromstärke bedeutet, welche nöthig ist, um einen Draht von bestimmter Dicke und Länge glühend zu machen, w der Widerstand jedes einzelnen Elementes der Kette, e die elektromotorische Kraft der letzteren, m ihre wirksame Oberfläche für ein Element, z der Leitungswiderstand des Schließungsbogens, n die Zahl der zur Batterie verwendeten Zellen ist:

$$n = \frac{2ar}{e}$$

und

$$m = \frac{2wa}{e}.$$

[84] Müller's Bericht ꝛc., Bd. I S. 384—395.

Diese Rechnungen geben aber nicht einmal genäherte Resultate, noch viel weniger sichere, wie sie für die Praxis anwendbar sind. Der Grund hievon ist in den mannichfachen Ursachen, welche auf die Stromstärke der Kette und auf den Leitungswiderstand der eingeschalteten Drähte ꝛc. einwirken, zu suchen, und es wäre daher als eine nutzlose Arbeit zu betrachten, wenn man für jede einzelne Zündung die hiezu nöthige Zusammensetzung der Batterie berechnen wollte. Eine solche Arbeit würde auch noch außerdem sehr viel Zeit und Mühe in Anspruch nehmen, indem man für eine jede Reihe bevorstehender Versuche die s. g. Constanten der Kette untersuchen müßte, weil diese von Umständen abhängen, die im Allgemeinen nicht unveränderlich bleiben, und für Batterien, die in der Praxis zur Verwendung gekommen, selbst innerhalb kurzer Zeit sich um nicht Unbedeutendes ändern können. Hat man aber für eine Volta'sche Combination durch einmal vorgenommene Versuche ermittelt, welche Wärmeeffecte dieselbe zu erzeugen vermag, und unter welchen Umständen die ungünstigsten Wärmewirkungen noch auftreten, so kann man mit Hülfe der Versuchsresultate stets diejenige Zusammensetzung finden, welche einem beabsichtigten Zwecke entspricht.

Ich gebe im Nachstehenden die Hauptresultate meiner Untersuchungen mit mehreren Combinationen meiner Kupferzinkbatterie, indem ich glaube, daß sie für die Anwendung einige Dienste leisten könnten; die Ausdehnung ihrer Brauchbarkeit auf Kohlenzinkketten von der oben (S. 282) angegebenen Einrichtung möchte nicht in Zweifel gestellt werden dürfen. Sie geben die geringsten Leistungen der Kupferzinkbatterie in Beziehung auf Wärmewirkungen an, wenn jene durch Schwefelsäure angeregt wird, wobei die Dichte der Säure für die Kupferzellen zwischen 1,166 und 1,20, die der Säure für die Zinkzellen zwischen 1,06 und 1,09 seyn soll [85], wenn ferner die Verbindungsstellen aller Theile der Kette rein metallisch sind, die Thontiegel vor ihrem Gebrauche rein und ganz trocken waren ꝛc., überhaupt wenn die Batterie in brauchbarem Zustande sich befindet.

---

[85] Die Zahlen der folgenden Tabelle lassen insbesondere deßhalb einen bestimmten Zusammenhang zwischen Glühwirkung und der Anzahl der hiezu erforderlichen Elemente nicht erkennen, weil bei den einzelnen Versuchen die Anregungsflüssigkeiten nicht immer von derselben Dichte waren Namentlich war dieß bei den Reihen der letzten Versuche der Fall, wo die Dichte der Schwefelsäure in der Kupferzelle nur gegen 1,166 war.

Anordnung von Volta'schen Combinationen zur gleichzeitigen Zündung von Minenöfen auf verschiedene Entfernungen.[86]

Zahl der Zellen.	Gesammtlänge der Leitung für 1 Object.	Gesammtlänge der Leitung für 2 Objecte.	Gesammtlänge der Leitung für 3 Objecte.	Gesammtlänge der Leitung für 4 Objecte.	Gesammtlänge der Leitung für 5 Objecte.	Gesammtlänge der Leitung für 6 Objecte.	Größte Distanz des Minenherdes vom Ofen für die Zündung v. einem Objecte.
	Fuß.	Fuß.	Fuß.	Fuß.	Fuß.	Fuß.	Fuß.
6	1318	400	(270)	(200)	(160)	(130)	680
8	1710	700	(470)	(350)	(280)	(230)	860
10	4100	3000	2000	1600	1200	900	2100
12	6600	5000	4000	2800	2200	1600	3400
15	8300	7000	5800	(3900)	(3150)	3000	4200
16	8400	7000	5800	(3900)	(3200)	3000	4300
20	9800	8100 – 8200	6650	5700	5350	(3300)	5000
24	10500	9500	7000	—	—	(4000)	6500

Vergleicht man nun die bis jetzt vorgeführten Versuchsresultate mit den auf S. 279 enthaltenen Zusammenstellungen, so ergibt sich, daß keine der bei jenen Versuchen benützten Volta'schen Combinationen so vortheilhaft war, daß sie als normale für Zündungseinrichtungen angesehen werden kann, daß ferner keine der dort angegebenen Wirkungen den durch vorstehende Zahlen angegebenen gleich kömmt. Selbst die Wirkungen, welche

[86] Die hier angegebenen Längen und Distanzen sind in Fußen eines Kupferdrahtes von 1 Linie Dicke oder 0,7854 Quadratlinien Querschnitt ausgedrückt. Bei Anwendung eines dickeren Drahtes (aus Kupfer) dürfen die Distanzen in demselben Verhältnisse länger genommen werden, als wie oft der Querschnitt größer ist, als der des Normaldrahtes, und in demselben Verhältnisse wären die Leitungen zu verkürzen, wenn ein Kupferdraht von geringerer Dicke als der obige zur Leitung benützt würde. — Das Zündobject ist hier ein Platindraht von 1 Zoll Länge und 0,032 Linien Dicke. Die in der Tabelle eingeklammerten Zahlen sind durch Interpolation erhalten worden.

mit einer sechselementigen Platinzinkbatterie erhalten wurden, bleiben hinter diesen zurück. Die größte Distanz, auf welche man mit einer solchen Batterie noch ein Object zünden konnte, war 411 bayer. Fuß, während ein viel größerer Effect schon mit einer aus 6 Zellen zusammengesetzten Kupferzinkbatterie meiner Einrichtung bewirkt werden kann, indem die größte Distanz, auf welche man noch ein Object mit Sicherheit mit dieser Batterie zünden kann, mehr als 650 Fuß beträgt.

Diese Resultate zeigen also, daß die Volta'sche Batterie zum Zünden von Minen und zum Felsensprengen innerhalb gewisser Gränzen mit großem Vortheil angewendet werden kann. In allen Fällen nämlich, wo die größte Distanz des Herdes vom Minenofen nicht viel mehr als etwa 3300 Fuß beträgt, reicht man für zwei- und selbst dreifache Zündungen mit einer Batterie von 12 bis 15 Elementen aus, für Distanzen unter 2000 Fuß ist eine Batterie von 10 bis 12 Elementen in allen vorkommenden Fällen ausreichend. Eine solche Batterie kann in einen Kasten versetzt, der alle zur Conservirung derselben nöthigen Einrichtungen enthält und überhaupt mit allen Utensilien versehen ist, die zur Instandsetzung der Batterie nöthig sind, leicht von einem Manne getragen werden; ein Kasten von $1\frac{1}{2}$ Fuß Länge, 1 Fuß Breite und 1 Fuß Höhe ist nämlich voluminös genug, um den ganzen Volta'schen Zündapparat — sogar die zur Leitung nöthigen Einrichtungen — aufzunehmen.

Es ist daher die Frage nicht unwichtig, welche von den bis jetzt bekannten Volta'schen Ketten für die Zündzwecke sich am vortheilhaftesten eignen könnte.

Zur Anwendung einer inconstanten Batterie, d. h. einer Batterie, in welcher die beiden festen Erreger (die sogen. Elektromotoren) in einer und derselben Flüssigkeitszelle — ohne durch ein poröses Diaphragma von einander getrennt zu seyn — sich befinden, ohne in dieser sich zu berühren, ist es nothwendig eine Vorrichtung anzuwenden, mittelst welcher man die ganze Batterie oder die zu derselben gehörenden Zinkplatten erst im Augenblick der Zündung in die Flüssigkeit eintauchen, und hierauf nach erfolgter Zündung wieder aus der Flüssigkeit, oder diese aus der Batterie wieder entfernen kann. Die für solche Einrichtungen sich eignenden Batterien sind insbesondere die Kohlenzink- und die Kupferzinkbatterien.

Soll aber die Batterie transportabel werden, oder soll dieselbe auch durch längere Zeit andauernd in Wirksamkeit verbleiben können, so erscheint die Anwendung einer constanten Kette am vortheilhaftesten. Man kann eine constante Kette so anordnen, daß sie während zwölf Stunden um Weniges in ihrer Wirksamkeit abnimmt, und wenn man einzelne

mangelhaft gewordene Glieder der Kette durch frisch gereinigte ersetzt, so kann dieselbe noch längere Zeit für Zündzwecke ununterbrochen benützt werden.

Unter den constanten Ketten sind die Kupferzinkbatterien am leichtesten zu behandeln, sie erfordern nur eine Anregungsflüssigkeit für beide Zellen, sie können leicht angefertiget werden, und die Anschaffungskosten derselben sind geringer, als jene der übrigen bekannten Ketten.

Eine Platinzinkbatterie aus 10 Elementen zusammengesetzt kostet, wenn jede Platinplatte etwa 24 Quadratzoll Oberfläche hat, gegen 120 Gulden; eine solche Batterie, wobei die Oberfläche der Platinplatte jeden Elementes etwa 16 bis 18 Quadratzoll hat, wird um den Preis von 80 Gulden hergestellt [87], während eine aus 10 Elementen zusammengesetzte Kupferzinkbatterie nach meiner Einrichtung kaum 25 Gulden, eine Kohlenzinkbatterie unter denselben Umständen etwa um die Hälfte mehr kostet, und die Unterhaltungskosten einer Kohlenzink-, wie auch einer Platinzinkbatterie höher sind, als die der Kupferzinkbatterie. Aus diesen und noch manchen anderen Gründen möchte die Kupferzinkbatterie für die vorliegenden Zwecke in der Praxis die vortheilhafteste Kette seyn.

Was nun die Leitung betrifft, die bei Benützung einer Volta'schen Batterie in Anwendung zu bringen ist, so hat man vor Allem hiezu einen Metalldraht zu wählen, der ein möglichst großes specifisches Leitungsvermögen für Elektricität besitzt, und außerdem einen solchen Querschnitt hat, daß dem Strome kein zu großer Widerstand dargeboten wird. Um hierüber die gehörigen Anhaltspunkte zu erhalten, muß man den Leitungswiderstand der verwendeten Drahtsorte kennen.

Der specifische Leitungswiderstand verschiedener Metalle ist verschieden, und bei einem und demselben Metalle hängt das Leitungsvermögen von der inneren Beschaffenheit, von der Homogenität und Dichte, von der Temperatur ꝛc. ab. Obgleich die Bestimmung des specifischen Leitungswiderstandes der Metalle mit manchen Schwierigkeiten verbunden ist, die selbst bei einer und derselben Metallsorte nicht unbedeutende Abweichungen in den Resultaten hervorzubringen vermögen, so kennt man doch im Allgemeinen hiefür Werthe, die zur allgemeinen Beurtheilung der Leitungsfähigkeit verschiedener Metalle als ausreichend angesehen werden können. Die folgenden Zahlenangaben sind die Mittel aus mehreren über den specifi-

---

[87] Oechsle, Preisverzeichniß physikalischer Instrumente. Braunschweig 1855, S. 10. — Stöhrer's Preisverzeichniß ꝛc. Leipzig 1856, S. 16. — Gruel's Preisverzeichniß. Berlin 1856 ꝛc.

schen Leitungswiderstand der Metalle bekannt gewordenen Resultaten. Nach diesen ist für gewöhnliche Temperaturveränderungen [— 10° R. bis + 40° R. beiläufig], wenn der Leitungswiderstand des Kupfers als Einheit angenommen wird, der specifische Leitungswiderstand

für Messing	3,80
„ Zink	3,69
„ Eisen	6,70
„ [Eisen [88]	5,65]
„ Platin	6,66
„ Blei	10,28
„ Neusilber	12,30
„ [Neusilber [88] . . .	11,30]
„ Silber	0,84
„ Kadmium	3,12

Bei allen bisherigen Erörterungen habe ich die dem Strome dargebotenen Widerstände auf Kupferdraht von 1 Linie Dicke oder 0,7854 Quadratlinien Querschnitt (bayer. Decimal-Maaßes) bezogen. Wenn man daher für die zu Volta'schen Zündungen nöthigen Leitungen, Drähte anderer Metalle benützen wollte, so würden bei gleichen Längen, wenn diese verschiedenen Drähte denselben Leitungswiderstand dem Strome darbieten sollen, wie dieselbe Kupferdrahtlänge, wobei der Kupferdraht die Dicke einer bayer. Decimallinie hat [indem bei gleichem absoluten Leitungswiderstande zweier Drähte von gleicher Länge sich ihre specifischen Leitungswiderstände ebenso wie die Inhalte ihrer Querschnitte verhalten müssen], dieselben folgende Durchmesser haben müssen:

Messingdraht . . .	1,9493	Linien Durchmesser
Zinkdraht	1,9209	„
Eisendraht	2,5885	„
[Eisendraht [88] . . .	2,3367	„]
Platindraht	2,5807	„
Bleidraht	3,2063	„
Neusilberdraht . . .	3,5071	„
[Neusilberdraht [88] . .	3,3645	„]
Silberdraht	0,9162	„
Kadmiumdraht . . .	1,7662	„

[88] Rieß fand (Müller's Bericht Bd. I S. 307) für den specifischen Leitungswiderstand des Eisens 5,66, für den des Neusilbers 11,29. Nach den von mir vorgenommenen Versuchen ist der spec. Leitungswiderstand der gewöhnlichen Eisendrahtsorten

Unter den hier aufgeführten Drahtsorten, die für den praktischen Gebrauch zu Leitungen gegenwärtig benützt werden, steht also der Messingdraht dem Kupferdraht am nächsten, während nach diesem der Eisendraht kömmt. Hiebei müßte der Durchmesser des Messingdrahtes fast 2mal, der des Eisendrahtes beinahe 2½mal so groß seyn als der eines Kupferdrahtes, wenn jene in Bezug auf Leitungswiderstand für Volta'sche Ströme diesem äquivalent seyn sollen. „Man ersieht also hieraus, daß für lange Leitungen kein anderer Draht als der aus Kupfer bei Volta'schen Zündungen sich eignen dürfte."

Da bei gleichen Querschnitten zweier Drähte, die dem Strome gleichen Widerstand darbieten sollen, ihre Längen sich verkehrt, wie die specifischen Leitungswiderstände verhalten müssen, so werden in Bezug auf die Längen folgende Maaße für einige der oben genannten Drahtsorten genommen werden müssen; es werden nämlich bei gleicher Dicke der Drähte

1000 Fuß Kupferdraht ersetzt durch:

263,16 Fuß Messingdraht,
271,03 „ Zinkdraht,
177,00 „ Eisendraht,
88,50 „ Neusilberdraht.

Aus diesen letzten Zahlen ergibt sich also, daß selbst für kurze Leitungen bei Volta'schen Zündungen „kein anderer Draht als der Kupferdraht" anwendbar ist, wenn man nicht bedeutend starke Stromquellen statt der oben (S. 353) angegebenen zu benützen gezwungen seyn will. Die Dicke des zur Leitung verwendeten Kupferdrahtes hängt von der Länge der ganzen Leitung und von der Zellenzahl der disponiblen Batterie ab. Da bei gleichen Stromstärken die Längen zweier Drähte von gleicher Sorte sich gerade wie ihre Querschnitte zu einander verhalten müssen, wenn sie dem Strome gleichen Widerstand darbieten sollen, so werden die folgenden Zahlen die Aequivalente für die Längen der Drahtsorten verschiedener und solcher Dicken seyn, wie sie für Leitungen noch brauchbar seyn dürften:

---

gleich 5,64, der des Neusilbers gleich 11,32 gefunden worden (polytechn. Journal Bd. CXXXVI S. 161). Letztere Zahl kömmt auch dem von Buff gefundenen Leitungswiderstand (Liebig und Kopp's Jahresber. für 1847/48, S. 286) näher, als die obige Angabe, so daß fast angenommen werden dürfte, daß die obigen Angaben zu groß sind.

Durchmesser.	Länge bei gleichem Widerstand.	Leitungswiderstand bei gleicher Länge.
2 Linien	4000 Fuß	$^1/_4$
1,5 „	2250 „	$^4/_9$
1,25 „	1250 „	$^2/_3$ (beil.)
1 „	1000 „	1
$^3/_4$ „	562,5 „	$^{16}/_9$
$^1/_2$ „	250 „	4

Aus diesen Zahlen ersieht man also, daß für lange Leitungen die Kupferdrähte von einer Linie und höchstens $1^1/_4$ Linie Dicke ausreichend sind, bei kurzen Leitungen aber die Drähte von keiner geringeren Dicke als $^3/_4$ Linien seyn sollen, wenn zur Erlangung einer beabsichtigten Zündung die Stromquellen nicht stärker und die Batterien nicht voluminöser werden sollen, als die oben (S. 352) angegebenen Combinationen. Für die Stellen, an welchen die Zündobjecte selbst unter sich und mit der Hauptleitung verbunden werden, dürfte es zweckmäßig seyn, nur Kupferdrähte zu verwenden, deren Dicke zwischen 1 und 2 Linien ist, insbesondere möchten diese Dicken für die Zweigleitungen, die von einer und derselben Hauptleitung aus geführt werden, den geringeren vorzuziehen seyn.

Nicht unwichtig ist die Frage, ob bei Volta'schen Zündungen die Erde als ein Theil des Schließungsbogens benützt werden soll, oder ob für die vorliegenden Zwecke die Anordnung einer Doppelleitung vortheilhafter ist. Es wurde oben schon erwähnt, daß unter zweckmäßiger Benützung der Bodenleitung der Leitungswiderstand weit geringer ausfallen kann, als bei einer Doppelleitung mit Drähten. Hiebei setzen wir aber voraus, daß die Erdelektroden so tief in den Boden eingesenkt werden können, daß sie beständig von Wasser oder von feuchtem Erdreich umgeben sind, und daß die Strecke zwischen beiden Elektroden [der am Minenherde bis zu jener am Minenofen befindlichen] entweder mit einer Wasserfläche, oder doch wenigstens mit guten Elektricitätsleitern bedeckt ist. Diese Bedingungen können allerdings erfüllt werden, wenn die Umstände es gestatten, eine solche Bodenleitung für eine auszuführende Zündung auszumitteln; jene Bedingungen werden nämlich erfüllt, wenn man die Erdelektroden entweder in Brunnen oder in tief liegende Gewässer versenkt. Erlauben aber die Umstände es nicht, über jene Bedingungen sich die gehörigen Aufschlüsse zu verschaffen oder diese zu erfüllen, so möchte es nicht rathsam seyn, die Bodenleitung einzuschalten, und durch dieselbe den einen der Leitungsdrähte zu ersetzen. Die von mir angestellten Versuche haben ge-

zeigt [89], daß die Leitungsfähigkeit des Bodens für Volta'sche Ströme lediglich von dem Gehalte des Bodens an Feuchtigkeit abhängig ist, und daß der trockene Erdboden nicht als Leiter für Volta'sche Ströme benützt werden kann.

Uebrigens hat die Bodenleitung noch einen Nachtheil, den wir nicht unerwähnt lassen dürfen. Hat nämlich der Boden die gehörige und eine solche Leitungsfähigkeit für den Volta'schen Strom, daß dieser noch in einer gegebenen Entfernung die beabsichtigte Wärmewirkung hervorbringen kann, so ist es unumgänglich nothwendig, den für den zweiten Theil der Leitung benützten Kupferdraht vollständig zu isoliren, wenn die Verluste an Kraft auf dem Wege, den der Strom nimmt, nicht so groß werden sollen, daß sie die Wirkung beeinträchtigen. Eine sorgfältige Isolirung kann nun dadurch vorgenommen werden, daß man entweder als Luftleitungsdraht einen mit Gutta-percha umpreßten Kupferdraht benützt, und denselben nahe am Boden vom Minenherde bis zum Ofen führt, oder daß man den nicht umwundenen oder umpreßten Kupferdraht in ähnlicher Weise über dem Boden mittelst isolirter Träger ausspannt, wie dieß bei Telegraphendrähten geschieht, oder noch einfacher nach der v. Ebner'schen Einrichtung [90] geschehen kann. Derartige Anordnungen sind zwar zulässig, wenn Zündungen behufs der Sprengungen für technische Zwecke vorgenommen werden, für Kriegszwecke aber haben solche Einrichtungen manche Nachtheile, weßhalb man bei Minensprengungen sich am vortheilhaftesten eines Doppeldrahtes als Leiter des Volta'schen Stromes bedienen dürfte.

Bei Benützung einer Doppelleitung ist die Anwendung isolirter [mit isolirenden Substanzen überzogener oder umpreßter] Drähte ganz und gar unnöthig; man hat nur dafür zu sorgen, daß die Drähte unter sich nicht in Berührung kommen, während eine Berührung derselben mit dem Erdboden im Allgemeinen keine Stromschwächung hervorbringen wird. Daß dieses wirklich der Fall ist, weisen die in Herzogenbusch (a. a. O.) angestellten Versuche am gründlichsten nach. Hier wurden nämlich streifförmige Leiter aus Kupfer von etwa 1 Zoll Breite und 0,4 Linien Dicke [91], die aus Stücken von beiläufig 4½ Fuß Länge zusammengesetzt waren, benützt, und bei manchen Versuchen wurden die kupfernen Leiter durch Messingdrähte verlängert, so daß die größte Länge der hiebei angewen-

---

[89] Ueber die Benützung des Erdreichs als Leiter Volta'scher Ströme, polytechn. Journal Bd. CXXXVI S. 1.

[90] Ueber die Anwendung der Reibungselektricität ꝛc. Wien 1856, S. 17.

[91] Ein solcher Streifen entspricht einem Kupferdrahte von derselben Länge, der beiläufig 1⅓ Linien dick ist.

deten Leitung etwa 180 Ellen (180 Met. = 617,5 bayer. Fuß) betrug, eine Länge wie sie bei gewöhnlichen Anwendungen für militärische Zwecke und bei Sprengungen überhaupt selten nöthig seyn wird. Diese Leiter wurden bei verschiedenen Versuchen einmal theilweise in Gartenerde eingelegt, ein anderes Mal neben einander über den bewachsenen Boden in der Richtung des Glaci's hingelegt; ferner wurden dieselben während einer regnigen Jahreszeit, ohne isolirt zu seyn, 15 Tage lang in feuchten Boden und in Wasser versetzt: die Zündung erfolgte aber jedesmal sicher trotz der mangelhaften Isolation der Leiter, wenn sowohl die Batterie als auch die Patrone in gehörigem Zustande waren.

Wenn nun auch diese Versuche zeigen, daß unter keinerlei Umständen eine sorgfältige Isolation der Leiter erforderlich ist, so möchte es doch nicht gerathen seyn, in solchen Fällen, wo entweder die Drähte längere Zeit vor der zu erfolgenden Sprengung in den Boden gelegt werden müssen, oder wo Sprengungen unter Wasser vorzunehmen sind, die Isolation ganz zu unterlassen. Für Sprengungen zu technischen Zwecken können die Leitungsdrähte, ohne die Sicherheit der Zündung zu beeinträchtigen, vom Herde an bis zu der Stelle, wo dieselben in das Erdreich, oder bei Sprengungen unter Wasser in die Wasserfläche einmünden, ganz ohne Isolation seyn, wenn sie nur auf ihrem ganzen Wege unter sich außer Berührung bleiben, während sie unter dem Boden oder im Wasser isolirt seyn müssen. Für militärische Zwecke aber erfordert es die Einfachheit der Herstellung der Leitung, daß beide Drähte zu einem Drahtseile vereiniget, mittelst Abspulmaschinen oder einfachen Abspulern angelegt und ausgebreitet werden können, und deßhalb muß einer der beiden Drähte mit einer gut isolirenden Substanz überzogen oder umpreßt seyn.

Die in diesem Falle erforderlichen Isolationen können durch die gegenwärtig zu Gebote stehenden Mittel weit leichter hergestellt werden, als dieß in früheren Jahren der Fall war. Robert wandte bei seinen Versuchen (a. a. O.) Kupferdrähte an, die dicht mit Baumwollgarn umsponnen waren, und beide Leitungsdrähte wurden bis gegen die Enden hin, wo sie einerseits mit den Polen der Batterie, andererseits mit der Zündpatrone verbunden waren, zu einer einzigen Schnur mittelst Zwirn mit einander verbunden, und diese wurde sodann der größeren Sicherheit wegen mit Siegellackfirniß bestrichen.

Noch sorgfältiger aber wurde die Isolirung der Drähte bei den im Jahre 1838 vom Obrist Pasley zu Chatham angestellten Sprengversuchen unter Wasser vorgenommen, indem jedes Paar der Leitungsdrähte an einem Taue oder an einer Leine, die vorher mit siedendem Theer gesättiget worden waren, festgemacht, die Drähte mit Pech, das durch Wachs oder

Talg erweicht worden war, bestrichen, und hierauf das Tau mit den Drähten durch ein starkes Band verbunden und mit hänfenem Garn umwickelt wurde, wodurch die Leitungsdrähte das Ansehen eines einfachen Taues erhielten, das sich beliebig aufrollen und ausspannen ließ, ohne daß der Ueberzug des Drahtes hierdurch irgend welche Beschädigung erhielt.

Eine derartige sorgfältige Isolirung ist aber, wie bereits erwähnt wurde, in keinem einzigen Falle nothwendig. Bei gewöhnlichen Sprengungen fällt die Isolation der oberhalb der Erde befindlichen Drähte ganz und gar weg; bei Sprengungen unter Wasser werden Kupferdrähte, die gut mit Gutta-percha umpreßt sind, benützt, und für Leitungen, die in den Boden eingelegt oder eingegraben werden, ist für jeden der beiden Drähte, nicht sowohl deßhalb, um dieselben zu isoliren, als um sie gegen jeden beschädigenden Einfluß zu schützen, eine Umhüllung nöthig, die entweder aus Gutta-percha, oder in ähnlicher, jedoch einfacherer Weise hergestellt werden darf, als die von Obrist Pasley benützte Isolirung.

(Die Fortsetzung folgt im nächsten Heft.)

LXXXVI.

Bericht über die Festigkeit und andere Eigenschaften des in Amerika zu Geschützen verwendeten Eisens.

Aus dem Mechanics' Magazine, 1857, Nr. 1753.

Das Zerspringen eines großen schmiedeeisernen Geschützes am Bord des amerikanischen Kriegsdampfers „Princeton", welcher Unfall sich vor 14 Jahren ereignete, veranlaßte die Regierung der Vereinigten Staaten, eine Reihe von Versuchen über die Eigenschaften der Geschützmetalle anstellen zu lassen, worüber ein vollständiger Bericht als Druckschrift erschien, unter dem Titel: Reports of Experiments on the Strength and other Properties of Metals for Cannon. Philadelphia: Baird. London: Trübner.

Bezüglich des Schmiedeeisens beschränkt sich der Bericht auf eine kurze Untersuchung der absoluten Festigkeit des Eisens, woraus das erwähnte zersprungene Geschütz bestand. Man fand, daß während das Metall dieses Geschützes nur ein Drittel von der möglichen Belastung englischen Stabeisens von mittlerer Güte aushielt, Theile desselben nach dem Umarbeiten eine absolute Festigkeit zeigten, welche derjenigen des besten amerikanischen

geschmiedeten Eisens gleich kam. Ueber die Ursachen der geringern absoluten Festigkeit bei der großen Masse enthält der Bericht keine Erklärung, daher er in dieser Hinsicht mangelhaft ist.

Die mitgetheilten Versuche über die absolute Festigkeit und das spec. Gewicht von Gußeisen, woraus in Amerika Geschütze gegossen wurden, sind sehr zahlreich, und sie scheinen mit großer Sorgfalt ausgeführt worden zu seyn. Von dem Kopfe jedes neu gegossenen Geschützes wird so viel Eisen abgeschnitten und auf der Drehbank abgedreht, daß die zum Probiren in der Maschine erforderlichen Dimensionen herauskommen; über die auf diese Weise mit jedem Geschütz unternommene Probe wird ein schriftlicher Bericht aufbewahrt. Wenn die absolute Festigkeit unter 20000 Pfund auf den Quadratzoll herabgeht, so wird die Qualität des Roheisens als schlecht und das daraus gegossene Geschütz als unbrauchbar betrachtet.

Durch das Umschmelzen des Roheisens wird eine Erhöhung seines specifischen Gewichts von beiläufig 7,000 bis 7,320, und eine Zunahme seiner Festigkeit von 20000 Pfd. auf 38000 Pfd. per Quadratzoll erreicht. Obgleich bei einer sehr ausgedehnten Reihe von Versuchen eine oder zwei Ausnahmen vorgekommen sind, ist die Abhängigkeit der größern Festigkeit des Roheisens von einem hohen specifischen Gewicht desselben als hinlänglich erwiesen zu betrachten. Zur Erreichung einer bedeutenden absoluten Festigkeit muß das Roheisen aber zweimal und in gewissen Fällen auch dreimal umgeschmolzen werden. Eine eben so große Verbesserung läßt sich jedoch dadurch erzielen, daß man das Roheisen längere Zeit als gewöhnlich im geschmolzenen Zustande erhält. So zeigte umgeschmolzenes und 15 Minuten im Flusse erhaltenes Roheisen eine absolute Festigkeit von 20336 Pfd.; dasselbe Eisen $2\frac{1}{4}$ Stunde geschmolzen erhalten, 27456 Pfd.; $4\frac{1}{4}$ Stunden geschmolzen erhalten, 29227 Pfd.; $6\frac{3}{4}$ Stunden = 36312 Pfd.; endlich $7\frac{3}{4}$ Stunden = 37552 Pfd. auf den Quadratzoll Querschnitt. Die Dichtigkeit stieg von 7,175 beim ersten Versuch, auf 7,343 beim letzten.

Diese Resultate bestätigen die von Truran in seinem Werke „The Iron Manufacture of Great Britain“ ausgesprochene Ansicht, daß das Roheisen, wenn man es längere Zeit geschmolzen erhält, oder wiederholt umschmilzt, gefeint wird, indem dabei durch die Einwirkung der heißen Luftsäule ein Theil seines Kohlenstoffgehaltes verbrannt und ein Theil der beigemischten Substanzen abgeschieden wird. Dieser Proceß ist aber nur bei den dunkelgrauen Varietäten des Roheisens anwendbar; bei den hellgrauen steigt zwar die Dichtigkeit, wenn man sie längere Zeit geschmolzen erhält, auf 7,400, dagegen vermindert dieses Feinen ihre Festigkeit bedeutend.

Es wurden auch einige Versuche über die verhältnißmäßige Festigkeit von großen, langsam abgekühlten Massen und kleinen, schnell abgekühlten Güssen angestellt. Die absolute Festigkeit der erstern war größer, ihre relative Festigkeit hingegen im Vergleich zu derjenigen der letztern geringer.

Mehrere gußeiserne Geschütze wurden dem hydraulischen Druck unterworfen; es ist bemerkenswerth, daß bei einem Druck von 9000 Pfd. und darüber das Wasser in unzähligen feinen Strahlen durch das Metall austrat.

Bei allen Versuchen zeigte sich das mit heißer Luft erblasene Roheisen in Beziehung auf Dichtigkeit und Festigkeit bedeutend schlechter als das mit kalter Luft erblasene; auch zersprang bei Benutzung von jenem mehr als die Hälfte der Geschützrohre bei den Probeschüssen. Es wurde daher von der Regierung die Anwendung heiß erblasenen Roheisens für Geschütze verboten.

Das erwähnte amerikanische Werk ist mit Tafeln versehen, welche die Probirmaschinen und die Bruchflächen der bei den Proben zersprengten Geschütze zeigen.

Nachtrag.

Auf der königl. Eisengießerei zu Gleiwitz in Oberschlesien wird zum Geschützguß gutes Holzkohlen- und auch Kohks-Roheisen in einem Gasflammofen gefeint und das erhaltene Fein- oder Reineisen nochmals im Flammofen umgeschmolzen und dann vergossen. Auch die schalenharten Walzen, welche hart und zähe seyn müssen, werden auf diese Weise gegossen.

Ueber den Guß von Geschützen direct aus Hohöfen, wie er in Schweden zu Åker, Finspång und Stafsjö für die Festungen und die Marine von Rußland, Preußen, Dänemark, Schweden und Norwegen ꝛc., so wie für die Feldartillerie der letztern beiden Länder ausgeführt wird, entnehmen wir der Abhandlung „über den Bergbau und Hüttenbetrieb Skandinaviens" in Bd. VIII und IX der 5ten Reihe der Annales des Mines (daraus in der Berg- und hüttenmännischen Zeitung, 1857, Nr. 1) Nachstehendes.

Man benutzt auf den schwedischen Geschützgießereien meistens Magneteisensteine, die in Oefen geröstet und in einformigen Hohöfen von etwa 10 Meter Höhe, 2,25 Kohlensack- und 1,50 Met. Gichtweite mit Holzkohlen und schwachen Gebläsen verschmolzen werden; ihr Roheisengehalt beträgt durchschnittlich 43 Proc. Auf die Auswahl der Erze, auf An-

wärmen, Anblasen und Betrieb verwendet man die größte Sorgfalt. Geschütze werden erst dann gegossen, wenn sich die Hohöfen im normalen Betriebe befinden und man ohne Gefahr aus dem Gaargange zur Erzeugung von halbirtem Roheisen übergehen kann, welches zu Finspang und Stafsjö durch Steigerung des Erzsatzes und zu Åker durch Zuschlag von schwefelkieshaltigem Erz bewirkt wird. Das Bruchansehen des schwedischen Geschützroheisens (welches Härte mit Zähigkeit und Elasticität verbindet) ist sehr gleichartig, aber die grauen und die weißen Theile sind im Allgemeinen nicht verworren mit einander vermengt. Die grauen Theile bilden rundliche Flecke von 2 bis 6 Millimeter Durchmesser, von zuweilen körniger, gewöhnlich aber strahlig-faseriger und feinblätteriger Textur; sie berühren sich nicht, sondern sind ringsum von silberweißen, sehr glänzenden Theilen umgeben, welche 1 bis 5 Millimeter breit sind.

Die normalmäßige Farbe und Textur des Roheisens wird sofort nach dem Guß im Vergleich zu Probestücken bestimmt, und wenn dieselben zu grau sind, so verwirft man sie, ohne sie erst weiter zu verarbeiten.

Das specifische Gewicht dieser Geschütze schwankt zwischen 7,244 bis 7,474; es ist um so geringer, je hitziger der Ofengang ist, denn bei Anwendung von heißer Gebläseluft betrug das spec. Gew. nur 7,000.[92]

H.

LXXXVII.

Der Krupp'sche Gußstahl als Geschützmetall.

Aus der Beilage zu Nr. 212 der Allg. Zeitung vom 31. Juli 1857.

Seit Jahren wurde, wie bekannt, für und gegen den Krupp'schen Gußstahl (eine Erfindung des Hrn. Alfred Krupp, Besitzers der Fabrik „Friedrich Krupp" zu Essen a. d. Ruhr) auf den Artillerie-Schießstätten wie in der deutschen Presse gekämpft. Das neue Material hatte in der Bronze einen Gegner von so uraltem gutem Ruf, und in dem Gußeisen einen durch seinen niedrigen Preis so gefährlichen Concurrenten, daß die Entscheidung des Kampfes jahrelang geschwankt hat. Das erste Geschütz,

---

[92] Man vergl. Abel's Analysen gußeiserner Kanonen in diesem Bande des polytechn. Journals S. 40.

welches Hr. Alfred Krupp der deutschen Artillerie (1849) zur Disposition stellte, war ein kleiner Dreipfünder, der auch im Jahre 1852 in Berlin einer allseitigen Prüfung unterworfen wurde. Die erste Aufnahme der neuen Erfindung in der Artillerie war nichts weniger als sehr günstig. In der That würde eine Gußstahlfabrication die keine größern Massen als Dreipfünderrohre zu erzeugen im Stande wäre, für die Artillerie ohne alle Bedeutung seyn. Der Dreipfünder ist bereits kein Feldgeschütz mehr, und auch der Sechspfünder ein nur noch überkommenes, den Bedürfnissen der Gegenwart nicht mehr entsprechendes Artillerie-Feldkaliber. Hr. Alfred Krupp strebte, trotz der Warnung nicht Mühe und Geld an eine undankbare Aufgabe zu verschwenden, unermüdlich mit der zähen Beharrlichkeit des Deutschen allen Forderungen der Artillerie zu entsprechen. Auch fand von anderer Seite der Krupp'sche Gußstahl eine hoffnungsvollere Beurtheilung. Der Commandeur der braunschweig'schen Artillerie veröffentlichte seinerseits im polytechnischen Journal 1852, Bd. CXXIII S. 191 die mit dem ersten Krupp'schen Gußstahlgeschütz angestellten Versuche, und äußerte sich auf das günstigste über das Fabricat.

Im Jahre 1854 stellte derselbe selbst Versuche mit einem zwölfpfündigen Granatkanon von Krupp'schem Gußstahl an, die im polytechnischen Journal Bd. CXXXIII S. 369 veröffentlicht sind, und sprach sich in Nr. 243 des Jahres 1854 der Allg. Ztg. entschieden zu Gunsten des Gußstahls aus. Es heißt dort: „Ich stehe daher, auf Grund der angestellten Versuche, nicht an zu behaupten, daß die aus westphälischen Erzen gewonnenen Krupp'schen Gußstahlrohre mehr leisten als bis jetzt die besten Bronzerohre, daß ihre Einführung in die deutschen Feldartillerien den größten Vortheil gewähren, ihre Aufnahme in die Festungs- und Belagerungsartillerie, so wie auch vorzüglich bei den Pivot-Schiffsgeschützen von großem Nutzen seyn, namentlich aber auch dazu dienen würde der deutschen Eisenindustrie Millionen zuzuwenden (die deutschen eisernen Geschütze wurden bisher von Finsponz, Aker und Lüttich bezogen), und uns in Beziehung eines wichtigen Kriegsbedürfnisses unabhängig vom Auslande zu machen."

Der Krupp'sche Gußstahl wurde darauf ein Gegenstand der Untersuchung für viele Artillerien. Wie in Braunschweig, so in Hannover, in Augsburg, in Vincennes wie in Woolwich, wurde auf den Schießstätten und in den Laboratorien für und gegen die Erfindung des deutschen Fabrikanten probirt und polemisirt. Selbst das auf seine Eisen- und Stahlindustrie so stolze England konnte nicht umhin von dem deutschen Product Notiz zu nehmen, und war glücklich als es durch unsinnig angestellte Versuche an einem 60 Centner (!) schweren Lancaster-Kanon an-

geblich nachgewiesen hatte, daß der fremde Gußstahl dem über ihn von Seite der braunschweigischen Artillerie gefällten überaus günstigen Urtheil keineswegs entspreche. In Frankreich theilte man diese Ansicht nicht, denn in Vincennes wurden die Versuche ununterbrochen fortgesetzt. Dieser Tage erhielten wir einen aus Braunschweig vom 23 Juli datirten Brief, worin uns Oberst Orges Nachstehendes mittheilt: „So eben wird mir die freudige Kunde, daß die französische Regierung durch Vermittlung des Generals Morin mit Hrn. Alfred Krupp eine Lieferung von 300 Stück zwölfpfündiger Kanon-Haubitzenrohre von Gußstahl abgeschlossen hat. Der Sieg der deutschen Erfindung ist damit entschieden, mein über dieselbe ausgesprochenes Urtheil bestätigt, und die englische, auf ganz unzureichende und fehlerhaft angestellte Erfahrungen begründete Ansicht glänzend widerlegt. Die Größe der Lieferung scheint mir zu beweisen, daß die Vincenner Versuche beendigt sind, und der Ausfall derselben als ein allgemein gültiger betrachtet wird. Der letzte Bericht der vom französischen Kriegsministerium zum Zweck der Untersuchung des Krupp'schen Gußstahls ernannten Commission ist vom 10 Juni, und von Vincennes datirt. Es waren zwei Zwölfpfünder-Kanon-Haubitzrohre, Napoleonischer Construction, welche geprüft worden waren, und sagt darüber der vidimirte Bericht Folgendes: Aus jedem dieser Geschütze sind 3000 Schüsse mit gewöhnlicher Feldladung (1,400 Kilos) geschehen, ohne daß irgend eine wahrnehmbare Veränderung in der Seele sich gezeigt hätte, in welcher sich sogar noch die Spuren der Bohrkreise erhalten hatten. Die Zündlochstellen von rothem (geschmiedetem) Kupfer haben ebenfalls vollkommen widerstanden. Wenn gleich der Zündlochcanal sich erweitert hat, so ist derselbe doch noch brauchbar. Der Bestimmung zufolge wurde darauf eines der Rohre auf 100 Meter Entfernung mittelst eines Feldzwölfpfünders mit Feldladung (1,958 Kilos) beschossen. Der erste Schuß, direct auf die Mündung gerichtet, sprengte einen Theil der Verstärkung des Kopfes ab, und brachte eine Verengung der Mündung hervor, die ein ferneres Einbringen der Kugel verhinderte. Auf ein Bronzegeschütz würde die Wirkung dieselbe gewesen seyn. Eine zweite Kugel traf das Rohr an gleicher Stelle, vergrößerte die frühere Wirkung, bewirkte tiefe unregelmäßige Risse von der Verstärkung des Kopfes bis zum Halsband. Das Rohr wurde darauf so gelegt, daß einer der Schildzapfen vertical stand. Ein Schuß darauf schlug ihn ab, wie er es bei einem bronzenen Schildzapfen gethan haben würde. Es geschahen darauf fünf Schüsse gegen das Langefeld, die entsprechende Eindrücke in der Seele hervorbrachten. Die Geschosse drangen bis zur Hälfte ihrer Stärke in das Metall ein, wodurch eine Zähigkeit desselben bewiesen

wurde, wie sie sicher kein gußeisernes Geschütz gezeigt hätte. Die durch die Schüsse herbeigeführten Risse trennten allmählich das Geschütz. Der Bruch zeigte überall ein feines gleichartiges Korn, im allgemeinen zuckerähnlich wie Gußeisen, aber die Zerreißungsflächen bewiesen gleichzeitig eine Zähigkeit wie die der Bronze."

„Es wurde darauf mit dem andern Rohr zur Gewaltprobe geschritten, und aus demselben, welches schon 3000 Schuß ausgehalten hatte,

20 Schuß mit 3 Kilos Ladung und 2 Kugeln,
10 „ „ 3 „ „ „ 3 „
5 „ „ 6 „ „ „ 6 „

gethan. — Die Commission erklärt, glücklich zu seyn, daß sie den Befehl erhielt, die Versuche, denen sicher kein anderes Geschützmetall widerstanden haben würde, nicht weiter zu treiben, denn es wäre schade ein solches Geschütz bis zum Sprengen, wie es im Programm vorgeschrieben, zu probiren."

„Die Commission bemerkt darauf, daß die bei diesen Versuchen gebrauchten verstärkten 8Pfünder-Laffetten, selbst wenn sie ganz neu, sich nicht als hinreichend haltbar erwiesen haben."

„Das Schlußgutachten der Commission lautet wörtlich: „In Betracht der so auffallenden Resultate, welche man bei der Untersuchung der oben bezeichneten Rohre gewonnen, ist die Commission der Ansicht, daß der Gußstahl besondere Berücksichtigung als Kanonenmetall verdient. Eine neue Aera scheint für die Artillerie zu beginnen, da sie bald gezogene Stücke nothwendig haben wird, um den Fortschritten der Infanterie folgen zu können. Es ist aber voraussichtlich, daß Züge in Bronze sich rasch durch die starke Reibung abnutzen werden. Die in Gußstahl dürften dagegen unversehrt bleiben; man darf das wenigstens schließen, da die Seelen der bezüglichen Geschütze nach 3055 Schuß keine wahrnehmbare Veränderung zeigten."

„Der durch die Commission untersuchte Gußstahl vereinigt beinahe die Eigenschaften des Gußeisens mit denen der Bronze. Er ist härter als das erstere, und besitzt einen Theil der Zähigkeit der letztern, wenn er gleich spröder ist."

Oberst Orges bemerkt seinerseits: „Mein Urtheil (in Nr. 243 d. A. Z. d. J. 1854) dürfte danach vollständig bestätigt seyn, und es ist der Commissionsbericht insbesondere eine Bestätigung der Ansicht, daß es eine irrige Theorie, zu vermuthen, Zähigkeit und Härte ließen sich nie in höherem Maaß als bisher in einem Geschützmetall vereinigen.

Die vortrefflichen Untersuchungen des Oberst Weber in Augsburg (polytechnisches Journal Bd. CXXXV S. 401) liefern dazu weitere Belege."

„Ich theile allerdings die Ansicht, daß gezogene Bronzeröhren keine hinreichende Haltbarkeit bieten. Die Versuche mit einem gezogenen 6 Pfünder sind mir zunächst zwar nur mißglückt, weil der angewendete Drall (5/8) zu stark war. Das Geschoß von der Form der neuen Gewehrspitzkugel mit einer Rinne wog dabei in seiner Bleihülle 17 Pfund. Daß das gezogene Geschütz aber überhaupt das Geschütz der Zukunft ist, halte ich zunächst für sehr gewagt zu behaupten. Für das Feldgeschütz möchte ich es entschieden bezweifeln, weil die Wirkung des weittragenden Infanteriegewehrs in der Hand guter Schützen auch durch die beste Vollkugel nicht paralysirt wird. Dem Tirailleur ist damit nicht beizukommen. Daß die sogenannte Napoleonische 12pfündige Kanonenhaubitze dem Bedürfniß nicht genügt, ist freilich gewiß, aber nicht wegen ihrer Form, sondern wegen ihres Gebrauchs, denn die Franzosen wollen damit Granaten schießen. Der kurze, leichte 12Pfünder oder die seit Jahrzehnten in Deutschland eingeführte 12Pfünder Granatkanone sind aber vortreffliche Shrapnellgeschütze. Schießversuche, welche ich im vergangenen Jahr mit 12Pfünder Shrapnells gegen Scheiben unternahm, welche Tirailleure in der Weise wie sie sich im Gefecht am Boden placiren und sonst im Terrain einnisten, darstellten, haben mir bewiesen, daß gegen das 12Pfünder Shrapnellfeuer bis auf 800 und 1000 Schritt sich der Tirailleur, wenn ihn nicht ungewöhnliche Umstände begünstigen, nur schwer halten kann."

„Wegen der Shrapnellwirkung, d. h. der Kartätschwirkung auf weite Entfernungen, und nur ihretwegen, ist ein großes Kaliber bei entsprechender Ladung für das Feldgeschütz erforderlich; dabei muß aber das Gesammtgewicht des Geschützes wegen der nöthigen Beweglichkeit, und der Rücklauf desselben wegen der Bedienung gleich limitirt bleiben. Großes Kaliber, große Ladungen, vergleichsweise leichte Rohre und leichte Laffetten, und geringen Rücklauf in einem Geschütz zu vereinigen, ist also die Aufgabe der heutigen Feldartillerie. Der Krupp'sche Gußstahl erlaubt leichte Rohre bei vergleichungsweise großen Kalibern und Ladungen; mit den gegenwärtigen Constructionsprincipien könnten aber keine entsprechend leichten Laffetten gebaut werden; die bestehenden Dimensionen und Gewichtsverhältnisse gewähren ihrerseits, wie die Vincenner Versuche abermals darthun, bei den neuen leichten Gußstahlrohren und starken Ladungen keine genügende Haltbarkeit, und doch können sie nicht ohne Nachtheil vergrößert werden. Um der betreffenden Anforderung an die Laffetten zu genügen, hat nun Hr. Alfred Krupp eine neue Construction der Laffetten vorgeschlagen, wobei der Rückstoß des Rohrs durch die Elasticität einzelner Theile der

Laffette sehr gemäßigt, also die Wirkung auf die Laffette und der Rücklauf verringert wird. Die im Januar dieses Jahres in meiner Gegenwart, in der eines andern braunschweigischen und zweier hannoverischen Artillerie-Officiere in Essen selbst mit einer nach dem Krupp'schen System veränderten 12Pfünder Laffette angestellten Versuche erschienen mir sehr günstig, und ich werde bei den dießjährigen Schießübungen der herzoglichen Artillerie Gelegenheit haben die Wirkungen der Krupp'schen Vorrichtungen an einer andern Laffette noch genauer zu prüfen."

„So viel glaube ich aber schon mit Sicherheit aussprechen zu dürfen, daß den Forderungen der Neuzeit von Seite der Feldartillerie an die Laffetten ebensowohl genügt werden wird, wie es in Bezug auf das Geschützrohrmaterial der Fall gewesen. Der außerordentlichen Intelligenz, wie der eisernen Beharrlichkeit des Hrn. Alfred Krupp, gebührt in diesen Beziehungen der Ruhm jeder Forderung der Waffe, znm Theil in höherem Grade genügt zu haben als sie gestellt wurde; ihm gebührt der Ruhm, fremde Heere und Länder, welche die eigene Industrie der deutschen weit überlegen geglaubt, zur Anerkennung der höhern Entwickelung dieser gezwungen und ihr dienstbar gemacht zu haben."

Mögen unsere Hoffnungen auf die Vortheile, welche die deutsche Industrie durch die Krupp'schen Erfindungen erringen wird, auch sanguinisch seyn, für die Stellung derselben im Ausland sind sie jedenfalls vom höchsten Werth. Bezeichnend ist es in dieser Beziehung, daß uns von einer in Sachen des Gußstahls unbedingt competenten Persönlichkeit vor wenig Tagen die Anzeige zugegangen, daß sie im Begriff sey: „eine Geschichte der Gußstahlkanonen zu schreiben." Ihre Einführung ist in der That ein Sieg des deutschen Fabrikanten über die Eisenindustrie der ganzen übrigen Welt.

LXXXVIII.

Ueber Stahl-Erzeugung, insbesondere über Puddelstahl- und Gußstahl-Fabrication.[93]

Die Erzeugung des Stahls ist wesentlich auf vier Länder: England, Frankreich, Oesterreich und Preußen beschränkt. Schweden, welches ganz

[93] Aus dem „Amtlichen Bericht über die Pariser Ausstellung im Jahr 1855, von Dr. v. Viebahn und Dr. Schubarth, Berlin 1856." — Berichterstatter über Stahl und Stahlwaaren: Berghauptmann v. Dechen zu Bonn.

vorzugsweise das Material für die Darstellung des Stahls in England, die sich in Sheffield concentrirt, liefert, hat selbst nur eine unbeträchtliche Fabrication von Stahl; die Ausfuhr des ganz besonders zur Darstellung von Stahl geeigneten Eisens aus Schweden nach England, nach Frankreich und einigen andern Ländern ist sehr bedeutend. Dasselbe wird ganz mit Holzkohlen dargestellt; die Erze werden mit Holzkohlen geschmolzen und das weiße strahlige Roheisen wird mit Holzkohlen gefrischt. Mit diesem schwedischen Eisen, von dem in Paris reichhaltige Sammlungen ausgestellt waren, concurrirt im Großen nur allein russisches Eisen aus dem Ural. Während auf diese Weise die englische Stahlproduction ganz und die französische zum großen Theile von dem Auslande — Schweden und Rußland — abhängig ist, besitzt Oesterreich in Steiermark, Tirol, Krain und Kärnthen, und Preußen in den Regierungsbezirken Arnsberg und Koblenz große Schätze eines für die Erzeugung von natürlichem Stahl vorzugsweise geeigneten Erzes — Eisenspath, kohlensaures Eisenoxydul — welche in einem sehr bedeutenden Maaße, aber freilich durch die gegebene Menge der Holzkohlen beschränkt, die in den angeführten Gegenden vorhandene Rohstahlfabrication veranlaßt haben und in einer fortdauernden Unabhängigkeit von dem Auslande erhalten. In Preußen ist ein allgemein anerkannter Fortschritt in der Stahlproduction eingetreten, indem aus sehr verschiedenen Sorten von Roheisen und Rohstahleisen durch den Puddlingsproceß mit Steinkohlen Puddelstahl erzeugt wird, der bei einem sehr billigen Preise zu Bandagen für Locomotiv- und Eisenbahnwagenräder verwendet wird. Derjenige Puddelstahl, welcher aus Rohstahleisen, theils Spiegeleisen, theils Nebeneisen, ganz besonders im Siegenschen zu Lohe, Geisweide, Olpe erzeugt wird, zeichnet sich durch seine Beschaffenheit aus und concurrirt mit dem aus dem Spiegeleisen erzeugten Holzkohlen-Rohstahl (der immer in zwei Sorten, Edelstahl und Mittelkür fällt) theils in der Verwendung zum Raffiniren und weiteren Verarbeitung als natürlichen Stahl, theils, und dieß ist ganz besonders wichtig, als Material für die Gußstahl-Fabrication.

Der Agent von Krupp hat der Jury erklärt, daß das Hauptmaterial, aus dem der Gußstahl dargestellt werde, der von Lohe bezogene Puddelstahl sey. Bei den ganz außerordentlichen Leistungen von Krupp in der Darstellung von Walzen, Achsen, Bandagen und ganz schweren Stücken von Gußstahl von einer vorzüglichen Beschaffenheit, der wenn auch bis jetzt noch nicht für alle Zwecke dem englischen Gußstahl gleichgestellt wird, für andere Zwecke denselben offenbar weit übertrifft, ist auf diese Weise der Beweis geliefert, daß Preußen die Mittel besitzt, auch künftighin jeder Con-

currenz in der Stahlproduction entgegenzutreten und die Stahlfabrication in Solingen, Remscheid und der Enneper Straße zu erhalten und mit inländischem Material zu versorgen. Die Bochumer Gußstahlfabrik, welche drei große Glocken und zwei sehr schwere Gußstahlgüsse ausgestellt hatte, sowie auch die kleinere Fabrik von Lohmann in Witten verwendet dasselbe oder ähnliches Material. Andere Gußstahlfabriken, welche die Ausstellung nicht beschickt haben, folgen diesem Beispiele.

Schon seit dem Jahre 1839 sind Versuche mit der Anwendung des Puddelprocesses oder des Flammofenfrischens auf die Umwandlung des Siegener und besonders des Müsener Rohstahleisens in Rohstahl oder Puddelstahl gemacht worden. Die ersten Versuche hat der verstorbene Oberhütten-Inspector Stengel von dem königlichen Hüttenwerke zu Lohe zwischen dem 1. und 8. October 1839 auf dem Puddlingswerke von Kamp und Hesterberg zu Wetter an der Ruhr angestellt. Es wurde dabei die Ueberzeugung erlangt, daß durch diesen Proceß Stahl erzeugt werden könne, aber es trat besonders die Schwierigkeit hervor, den Stahl frei von Eisenstreifen zu erzeugen.

Diese Versuche wurden wohl auf manchem Werke wiederholt, und namentlich sind im Laufe des Jahres 1844 anhaltende Versuche mit Stahlpuddeln auf dem Puddlingswerk von Ebbinghaus und Comp. zu Wickede an der Ruhr von dem Factor Kolbe gemacht worden.

Inzwischen setzte der Oberhütten-Inspector Stengel die Versuche im Mai 1845 auf dem Puddelwerk von Friedrich Huth an der Geitebrücke bei Hagen in der Weise fort, daß ein Windstrom von einem Gebläse in den Herdraum geleitet werden konnte. Interessant ist es, daß dieselbe Einrichtung bei den Versuchen angewendet worden ist, welche von dem Besitzer des großen Eisenwerks zu Creuzot in Frankreich, Schneider, zur Erzeugung von Puddelstahl angestellt worden sind. Der Erfolg war kein günstigerer als bei den ersten Versuchen in Wetter, und ist deßhalb und wohl zum großen Vortheil der Sache die Anwendung von Gebläsen beim Stahlpuddeln nicht wieder versucht worden.

Die Versuche des Stahlpuddelns in einem gewöhnlichen Puddelofen, nur mit geringen Abänderungen in der Construction, wurden vom Jahre 1845 ab durch den Oberhütten-Inspector Zintgraff in Siegen mit großem Eifer verfolgt; im Jahre 1846 zuerst auf dem Puddlingswerk Wickede, dann auf dem Puddlingswerk zu Geisweide bei Siegen, welche schon recht befriedigende Resultate lieferten. Die Sache wurde nun von mehreren Seiten in ihrer Wichtigkeit erkannt, und im Jahre 1846 wurden bereits mehrere Patente für Stahlpuddeln nachgesucht.

Alle diese Versuche führten dann im Jahre 1849 zu dem Resultate einer regelmäßigen Fabrication, welche auf den Werken von Röhr, Böing und Comp. zu Limburg an der Lenne, von Lehrkind, Falkenroth und Comp. zu Haspe und des Hörder Hütten-Vereins zu Hörde zuerst in einem großen und gegenwärtig auf letzterm Werk im größtem Maaßstabe ausgeübt wird. Diese Werke, so wie die vorgenannten hatten Puddelstahl ausgestellt, so wie auch die Producte, welche sie aus demselben liefern. Es verdient hier als ganz besonders wichtig bemerkt zu werden, daß zu Lohe der Puddelstahl aus Rohstahleisen und Reben-eisen erzeugt wird, welches halb mit Kohks und halb mit Holzkohlen aus den Erzen geschmolzen wird, und daß kein Zweifel darüber besteht, daß dieses Rohstahleisen in derselben Qualität mit Kohks allein dargestellt werden könnte.

Auf diese Weise kann also Stahl ganz mit Ausschluß von Holzkohlen, allein mit Kohks und Steinkohlen dargestellt werden, welcher zu allen Zwecken brauchbar ist und in der Verwendung nur für wenige Zwecke dem englischen Gußstahl nachstehen dürfte.

Neben den Versuchen des Stahlpuddelns gingen gleichzeitig andere, welche ebenfalls von großer Wichtigkeit waren, namentlich die Verwendung des Rohstahls zur Gußstahlfabrication. Rohstahl, der durch den gewöhnlichen Frischproceß zu Lohe aus mit Kohks erblasenem Rohstahleisen erzeugt worden war, wurde zuerst 1844 von Friedrich Huth auf dem Werke an der Geitebrücke zu Gußstahl verwendet. Im Jahre 1847 wurde der vom Oberhütten-Inspector Zintgraff auf dem Ronnewinkler und auf dem Geisweider Puddlingswerke dargestellte Puddelstahl in der Gußstahlfabrik von Mayer und Kühne, in Bochum (jetzt dem Bochumer Verein für Bergbau und Gußstahlfabrication gehörig) zu Gußstahl geschmolzen und lieferte ein sehr vorzügliches Product. Versuche die schon 1845 von David Vorster, zu Eilpe bei Hagen, mit Adouciren von Rohstahleisen, so wie andere, die 1846 auf Veranlassung des Geheimen Oberbergraths Karsten durch Stengel auf dem Werke von Friedrich Huth mit Zusammenschmelzen von Spiegel- (Rohstahl-) Eisen und Stabeisen angestellt wurden, verdienen Erwähnung.

Denselben Beweis hat Seraing in Belgien, und Schneider auf dem Werke zu Creuzot, in Frankreich, geliefert; beide hatten Puddelstahl aus Kohks-Roheisen, welches aus den gewöhnlichen auf beiden Werken zur Verschmelzung gelangenden Eisensteinen erblasen ist, ausgestellt, deßgleichen Gußstahl aus diesem Puddelstahl. Seraing hatte Feilen geliefert, welche aus diesem Gußstahle gemacht sind, und der Agent hat der Jury

erklärt, daß seit längerer Zeit die Maschinenfabrik zu Seraing zu allen Werkzeugen nur allein den selbsterzeugten Gußstahl verbraucht. Sollte nun eine längere Erfahrung die allgemeine Brauchbarkeit dieses ganz mit Kohks und Steinkohlen erzeugten Stahls bestätigen, so müssen die Gegenden, welche durch besondere Eisenerze begünstigt, bisher einen Vortheil für die Stahlproduction vor anderen hatten, ganz besondere Anstrengungen machen, um sich diesen Vortheil auch für die Zukunft zu sichern.

Für Preußen wird es unter diesen Verhältnissen von ganz besonderer Wichtigkeit, die Eisenbahn von der Ruhr zur Sieg (Hagen nach Siegen) auszuführen, um Kohks dorthin zu schaffen, wohlfeileres Rohstahleisen in größerer Menge zu produciren und den Transport desselben und des Puddelstahls nach den Steinkohlenrevieren und zu den Gußstahlwerken zu erleichtern.

Die Eisen- und Stahlwerke in Oesterreich hatten große Mengen der verschiedenen Sorten natürlichen Stahls ausgestellt, welche durch die Vorzüglichkeit für bestimmte Zwecke allgemein bekannt sind und zum Theil bei sehr hohen Preisen in bestimmten Quantitäten Absatz, selbst in sehr entfernten Gegenden finden.

Bis jetzt hat aber die große Bewegung, welche sich in der Stahlproduction in Preußen, Belgien und Frankreich zu erkennen gibt, Oesterreich ebenso wenig wie England ergriffen. Die Erzeugung von Puddelstahl und von Gußstahl ist in Oesterreich bis jetzt noch nicht zu einer Ausübung im Großen gelangt. Offenbar hat aber Oesterreich einen Ueberfluß an den vortrefflichsten zur Erzeugung von Stahl geeigneten Erzen, und wenn einmal die Anwendung sehr guter Braunkohlen in Gasöfen zum Puddeln des Stahls und zum Schmelzen des Gußstahls sich Bahn gebrochen hat, so kann dasselbe ganz gewiß allen stahlproducirenden Gegenden eine sehr bedeutende Concurrenz machen, indem alsdann Holzkohlen in der Nähe der Eisenstein-Bergwerke in genügender Menge disponibel werden, um die Production des zur Stahlerzeugung geeigneten Roheisens ungemein zu vermehren.

In England ist eine Veränderung in der Stahlproduction und Fabrication seit langer Zeit nicht eingetreten; die größten Häuser in Sheffield produciren jährlich zwischen 50 bis 90,000 Ctr. Cementstahl, von denen der größte Theil zu Gußstahl verwendet wird; in Frankreich erzeugt das Haus Gebrüder Jakson, Petin, Gaudet und Comp., zu Rive de Giers, jährlich 110 bis 120,000 Ctr. Cementstahl, und ist, wie es scheint, dieß die größte Stahlproduction, welche ein einzelnes Werk bewirkt. Es wird hier sehr viel schwedisches Eisen, außerdem verschiedene Sorten französisches Eisen verwendet.

Das Stahlpuddeln wird in Frankreich seit einiger Zeit von J. Holzer, zu Unieux, auf dieselbe Weise wie in Preußen betrieben, und waren viele Sorten davon ausgestellt. Außerdem ist in Frankreich noch bemerkenswerth, die Erzeugung von Gußstahl in unmittelbarer Verbindung mit Schmiedeisen. Das letztere wird glühend in die Form gestellt, und der Gußstahl hineingegossen, das Stück nachher ausgewalzt. Auf diese Weise werden Schienen mit einer Kopfplatte von Gußstahl, Bänder für Hobeleisen u. s. w. gewalzt; der Erfinder dieser Methode ist F. J. Verdié und Comp., zu Firminy. Dieselbe wird wahrscheinlich dazu führen, viele Gegenstände von Gußstahl viel wohlfeiler als bisher zu erzeugen.

LXXXIX.

Apparat zur Chlorfabrication, von Fr. Ducimetière Monod, Chemiker zu Marseille.

Aus dem Repertory of Patent-Inventions, August 1857, S. 94.

Mit Abbildungen auf Tab. V.

Bisher hat man in den chemischen Fabriken zur Chlorbereitung zwei besondere Operationen angewandt. Die erste besteht in der Zersetzung des Kochsalzes durch Schwefelsäure und im Verdichten des erzeugten salzsauren Gases in irdenen Gefäßen, welche Wasser enthalten. Die zweite Operation, welche in einem andern Raume ausgeführt wird, besteht darin, daß man die gewonnene flüssige Salzsäure in irdene Gefäße gießt, dann Braunstein zusetzt und das Ganze entweder direct oder durch Dampf erwärmt.

Nach dem Verfahren, welches sich Hr. Monod am 13 September 1856 für England patentiren ließ, verbindet er diese zwei Operationen zu einer einzigen in folgender Weise: — das durch Zersetzung des Kochsalzes mit Schwefelsäure entstandene salzsaure Gas zieht in einen irdenen Behälter oder Recipient, in welchen vorher (durch eine Oeffnung welche man nachher verschließt und verkittet) Wasser gegossen wurde; man leitet es nämlich in denselben durch Röhren welche fast bis auf dessen Boden hinabreichen. Einige Zolle über dem Boden dieses Behälters befindet sich eine durchlöcherte Platte von Steinzeug, auf welche der Braunstein zu liegen kommt; derselbe wird durch eine Oeffnung in der Seite des Behälters eingebracht, welche nachher verschlossen und verkittet wird. Nach-

dem der Recipient so vorgerichtet ist, leitet man durch die erwähnten Röhren salzsaures Gas nahezu auf dem Boden desselben, wo es durch das darin befindliche Wasser verdichtet wird. Sobald dieses Wasser einen gewissen Säuregrad und eine hinreichende Temperatur erlangt hat, entwickelt der Braunstein Chlorgas, welches aus dem gesäuerten Wasser entweicht, und von dem obern Theil des Behälters aus durch Röhren in eine Bleikammer geleitet wird, um es zu waschen und zu reinigen. Diese Bleikammer enthält bis auf eine gewisse Höhe Wasser, und die zuletzt erwähnten Röhren reichen in derselben bis auf einen Zoll über dem Wasserspiegel hinab. Aus dieser Kammer wird das Chlorgas zur Verwendung in andere Behälter geleitet.

Fig. 22 ist ein senkrechter Längendurchschnitt und Fig. 23 ein Grundriß dieses Apparates.

A, A sind thönerne Röhren, um das salzsaure Gas in den Recipient B zu leiten; derselbe hat eine viereckige Gestalt und besteht nur aus sechs Steinen; ein ganzer Stein bildet den Boden, einer die Decke, und einer jede Seite; diese Steine sind mittelst Nuthen zusammengepaßt, welche mit dünnen vulcanisirtem Kautschuk gedichtet und dann nöthigenfalls noch mit einem, den Säuren widerstehenden Cement aus Mennige und Oel, oder Asbest, verkittet werden. Der Bodenstein ist zwischen den andern Steinen befestigt und gut verkittet; die Seitensteine werden durch eiserne Klammern zusammengehalten.

C, C sind Oeffnungen, in welche Röhren passen; D Oeffnung für die Röhre U; E, E Oeffnungen für die Röhren I, I; F durchlöcherte Steinplatte, als Lager für den Braunstein dienend, und in geringer Entfernung von den Seiten des Recipienten mit Füßen H, H versehen. In dem Stein F befindet sich eine Oeffnung für den Durchgang der Röhre U. Die Röhren I, I sind am untern Ende schräg abgeschnitten, und am obern Ende, wo die Röhren A, A eingepaßt werden, erweitert. Damit im Falle eines Bruches der Röhren I, I kein Gas entweicht, kann man dieselben in äußere Röhren einschließen. J, J sind Bleiröhren, um das Chlorgas aus dem Behalter B in die Bleikammer M zu leiten, welche Wasser enthält und auf einem Postament T steht. K, K sind Tubulaturen, durch welche die Röhren J, J gehen. L gläsernes Sicherheitsrohr, welches durch O (Fig. 23) geht und fast bis auf den Boden der Kammer M hinabreicht. N Oeffnung, um überschüssiges Wasser aus der Kammer ablaufen lassen zu können. R gläserner Wasserstandszeiger in seinen Fassungen Q, Q, um den Standpunkt des Wassers in M zu erkennen und auch den Zeitpunkt, wo das Chlorgas in diesen Behälter einzutreten beginnt. S, S Bleiröhren, in Tubulaturen P, P eingekittet, um das Chlor-

gas wegzuführen. Alle Tubulaturen und Röhren müssen mit fettem Kitt und Blase lutirt werden.

Die Kammer M hat den Zweck, das aus dem Recipient B etwa übergegangene salzsaure Gas zu verdichten und zurückzuhalten. U ist ein am obern Ende erweitertes Bleirohr, welches man durch die Oeffnung D einführen kann, um Wasser in den Recipient zu gießen; dieses Rohr zieht man dann wieder heraus und verkittet die Oeffnung D vor Beginn der Operation. V Thür, durch welche der Braunstein eingebracht wird. X Entleerungshahn.

XC.

Ueber die sauren Gase, welche Schwefelsäure- und Sodafabriken verbreiten, und die Mittel, dieselben unschädlich zu machen. — Nach einer belgischen Staatsschrift auszugsweise bearbeitet von Prof. Dr. E. L. Schubarth in Berlin.

Aus den Verhandlungen des Vereins zur Beförderung des Gewerbfleißes in Preußen, 1857 S. 135.

Vorwort.

Vielfältige Klagen der Landwirthe über die Beschädigung der Feld- und Gartenfrüchte durch die Dämpfe der chemischen Fabriken in Belgien veranlaßten die Regierung im Jahre 1854 eine Commission zur Untersuchung der Sache niederzusetzen. Dieselbe theilte sich in zwei Abtheilungen; die eine, aus Chemikern bestehend, unterzog sich der speciellen Kenntnißnahme der chemischen Fabriken und der dort ausgeübten Fabricationsprocesse; die andere, aus Botanikern und Landwirthen gebildet, widmete sich der Untersuchung des Zustandes der Vegetation auf den Aeckern und Waldungen in der Nähe der Fabriken. Zugleich nahm man auch eine specielle Kenntniß der Maßregeln, welche die französische Regierung ergriffen hat, um die Uebelstände zu verhüten, um die es sich in Belgien handelte.

Während dieser Arbeiten hatte im Sommer 1855 die Aufregung des Landvolkes, welches sogar die Kartoffelkrankheit den Einflüssen der chemischen Fabriken zuschrieb, so zugenommen, daß sehr bedauerliche An-

griffe auf die letztern stattfanden. Dieses veranlaßte die Regierung, die Commission, um die weitläufigen und zeitraubenden Arbeiten zu beschleunigen, durch neue Mitglieder zu verstärken, so daß es möglich wurde, Ende des Jahres einen Generalbericht an das Ministerium abstatten zu können. Derselbe ist unter dem Titel: „Fabriques de produits chimiques. Rapport à Mr. le ministre de l'Intérieur par la Commission d'enquête, Bruxelles 1856 4." erschienen.

Daß die Dämpfe der chemischen Fabriken, der Rauch der Essen, wenn demselben saure Gase beigemengt sind, auf die Vegetation nachtheilig wirken, ist eine anerkannte Thatsache. Vielfache Klagen sind seit Jahren laut geworden. Man hat aber auch nicht selten die Sache übertrieben und Flecke auf den Blättern und Verderbniß der Blüthen und Früchte dem Einflusse saurer Dämpfe Schuld gegeben, welche von ganz andern Ursachen herrührten, als von Frost, mikroskopischen pflänzlichen und thierischen Parasiten, vom Niederschlage fremder Stoffe auf die Blätter, von ausgezeichnet intensiver Sommerhitze ꝛc. Hat man doch in Belgien die Kartoffelkrankheit von den Ausdünstungen der chemischen Fabriken herleiten wollen, namentlich von dem salzsauren Gase! Aber gerade in denjenigen Theilen Belgiens, wo nicht eine derartige Fabrik existirt, hat jene Krankheit begonnen und größere Zerstörungen ausgeübt, als da wo chemische Fabriken sind. In Frankreich und England zeigte die Kartoffelkrankheit sich vor 1845 nirgends, auch nicht in der Nähe der Sodafabriken, obschon letztere nach einem großen Maaßstabe arbeiteten.

Nichts desto weniger steht fest, daß die sauren Dämpfe der Sodafabriken den Pflanzen und Bäumen in der Nähe nachtheilig sind. Angestellte chemische Untersuchungen haben die Gegenwart von Spuren Salzsäure in den fleckig gewordenen Blättern, ebenso in dem Wasser (Thau) dargethan, mit welchem dieselben benetzt waren. Gleiche Flecke konnten künstlich durch Bestreichen der Blätter mit verdünnter Salzsäure hervorgebracht, und dann selbst noch nach 8 Tagen Spuren der Säure in den Blättern nachgewiesen werden.

Folgende Liste von Bäumen, Sträuchern und sonstigen Gewächsen weist die Empfänglichkeit für die Einwirkung salzsaurer Dämpfe nach; die in derselben zuerst aufgeführten werden am meisten, die letzten am wenigsten angegriffen.

Weißbuche	Carpinus betulus.	Weißpappel	Populus alba.
Hainbuche	„ incisa.	Pappel	„ fastigiata.
Haselstrauch	Corylus avellana.	Zitterpappel	„ tremula.
Eiche	Quercus Robur.	Lebensbaum	Thuya orientalis.
Rothbuche	Fagus sylvatica.	Weinstock	Vitis vinifera.
Birke	Betula alba.	Pflaumenbaum	Prunus domestica.
Platane	Acer Pseudoplatanus.	Apfelbaum	Malus communis.
Feld-Ahorn	„ campestre.	Birnbaum	Pyrus „
Weide	Salix cinerea.	Kirschbaum	Cerasus vulgaris.
Schwarzdorn	Crataegus oxyacantha.	Johannisbeerstr.	Ribes rubrum.
Spindelbaum	Evonymus europaeus.	Rosenstrauch	Rosa gallica.
Ulme	Ulmus campestris.	Hollunderstrauch	Syringa vulgaris.
Linde	Tilia platyphyllos.	Himbeerstrauch	Rubus idaeus.
Schlehdorn	Prunus spinosa.	Spiräa	Spiraea ulmaria.
Lärche	Larix europaea.	Hopfen	Humulus Lupulus.
Brombeerstrauch	Rubus fruticosus.	Erle	Alnus incana.
Esche	Fraxinus excelsior.		

Während Erlen in ziemlicher Nähe bei den chemischen Fabriken nicht leiden, werden Buchen und Eichen schon in größerer Entfernung von denselben angegriffen. Die Ausdehnung des Rayons, innerhalb dessen die sauren Gase ihre schädliche Wirkung auf die Vegetation äußern, hängt von verschiedenen Umständen ab und läßt sich nicht absolut festsetzen; allein in einem jeden einzelnen Falle kann man dieselbe praktisch bestimmen, indem man beobachtet, bis auf welche Entfernung diejenigen Gewächse, welche am empfindlichsten gegen derartige Einflüsse sind, wie z. B. Weißbuchen, aufhören irgend eine Veränderung zu zeigen, welche von jenen schädlichen Ursachen bedingt werden. Der Rayon des schädlichen Einflusses ist demnach nicht allein für die verschiedenen Fabriken sehr verschieden, sondern auch nach Verschiedenheit der Richtungen um die Fabrik. Derselbe erstreckt sich in der Richtung der herrschenden Winde am weitesten, während in der Richtung der am seltensten wehenden Winde sich derselbe am wenigsten weit erstreckt und wenig beträchtlich ist. Endlich scheint sich die Ausdehnung des Rayons der schädlichen Wirkung in der Richtung der herrschenden Winde nicht über 2000 und nicht unter 600 Meter zu erstrecken (531 und 159,3 preuß. Ruthen, oder 0,256 und 0,0796 Meilen).

Man hat die Behauptung aufgestellt, die chemischen Fabriken begünstigten Krankheiten, und es fände in den Ortschaften in der Nähe derselben eine vermehrte Sterblichkeit statt. Um diese Frage zu erörtern, hat die Commission statistische Untersuchungen angestellt.

Es handelte sich um vier chemische Fabriken der Provinz Namur, in denen Schwefelsäure, Salzsäure, Glaubersalz, Soda, Chlorkalk dargestellt werden. Dieselben befinden sich zu Risle, Floreffe, Moustier und Auvelais.

Das Verhältniß der Todesfälle zur Kopfzahl der Bevölkerung der nächsten Ortschaften, nach einem fünfjährigen Durchschnitte, ergibt sich aus nachstehender Uebersicht in Procenten ausgedrückt.

Name der Fabriken.	Zahl der Ortschaften.	Verhältniß der Todesfälle	
		vor Errichtung der Fabriken.	nach Errichtung der Fabriken.
Risle	5	2,37 Proc.	1,90 Proc.
Floreffe	5	1,53 „	1,508 „
Moustier	3	1,85 „	1,79 „
Auvelais	3	1,61 „	1,79 „
Im Durchschnitt . .	—	1,79 „	1,708 „

Kein Cholerafall hat sich dort ereignet und, mit Ausnahme von Floreffe, kein Typhus gezeigt, wobei zu bemerken ist, daß unter 75 daselbst Erkrankten 1 einziger Fabrikarbeiter sich befand. Nach ärztlichen Beobachtungen sind im Thale der Sambre, wo sich chemische Fabriken befinden, Brustkrankheiten nicht häufiger, als früher der Fall war, ehe es dort solche Fabriken gab; überhaupt haben Krankheitsfälle nicht zugenommen, selst nicht bei den in den Fabriken beschäftigten Arbeitern. Obschon dieselben wohl zu Anfange ihrer Arbeitszeit, ehe sie sich an die Dünste gewöhnt haben, an Entzündung des Kehlkopfs, der Bronchien leiden, so verschwinden doch diese Uebel bald und kehren nicht wieder. Gleiche Erfahrung hat man auch bei Pferden gemacht.

I. Schwefelsäure-Fabrication.

Bekanntlich ist, um Schwefelsäure zu erzeugen, schwefligsaures Gas nothwendig, welches entweder durch Verbrennen von Schwefel, oder durchs Rösten von Schwefelkies (oder Blende) gewonnen wird. Im Nachstehenden ist nur von der letztern Methode, schwefligsaures Gas durchs Rösten von Schwefelkies zu erzeugen, die Rede. Derselbe wird, je nachdem er als Stuferz oder als Schliech angeliefert wird, entweder in Flammöfen

mit Rosten (fours à grille), oder in Oefen mit Fließen (fours à dalles) zur Erzeugung von schwefligsaurem Gas abgeröstet.

Der erstere Ofen hat in seiner ganzen Länge einen Rost, auf welchen das Erz in Stücken durch Oeffnungen im Gewölbe aufgegeben und gleichmäßig ausgebreitet wird. Ueber dem Roste ist ein Raum, welcher die Abbrände aufnimmt und zur Zuführung der zum Verbrennen des Schwefels, zur Oxydation des Eisens im Schwefelkiese, so wie für die Erzeugung der Schwefelsäure in den Bleikammern nöthigen Luft dient. Ein kurzer Canal leitet die Luft und das Gas in die Vorkammer. Vor der Einmündung des Ofens in den Canal liegt eine eiserne cylindrische Pfanne, in welcher Salpeter mit Schwefelsäure gemischt die zur Bildung der Schwefelsäure nöthige Salpeter- und Untersalpetersäure liefert. Ueber diese Pfanne strömt das schwefligsaure Gas, indem es die letztere zugleich erwärmt, in die Kammer. Die in 24 Stunden in einen solchen Ofen aufgegebenen Röstposten, 4 bis 8 an der Zahl, betragen etwa 2 bis 3000 Kilogr.,[94] die Höhe der Schwefelkiesschicht 2 bis 3 Decimeter. Man hat sich auch aus Schwefelkies-Schliech und Thonbrei gebildeter Steine bedient, die man zu $^1/_4$ dem Schwefelkies in Stücken zugibt. — Um beim Entleeren des Ofens von den Abbränden am Ende einer Röstung den Eintritt von Staub in die Bleikammer zu verhüten, wird der Zug abgesperrt; damit aber auch der Arbeiter nicht von demselben und dem schwefligsauren Gase, welches die glühenden Abbrände ausgeben, leide, ist ein Canal geöffnet, welcher aus dem Raume unter dem Roste nach dem Schornsteine der Anstalt führt.

Der Fließenofen unterscheidet sich von ersterem dadurch, daß die Sohle aus Fließen oder Platten besteht, welche auf niedrigen Pfeilern ruhen, zwischen denen die Feuerungen mit Rosten und Aschenfällen angelegt sind. Das Besetzen geschieht wie bei den vorigen Oefen, das Abräumen der Abbrände durch eine während des Röstens mit einer Platte bedeckte Oeffnung in einen Keller oder (was sehr zu tadeln ist) in eiserne vor den Oefen gestellte Kästen. — Man verbrennt in 24 Stunden mindestens 5000 Kilogr. in 6—8 Posten, und gibt dem Schlieche in dem Ofen eine Höhe von 0,08 bis 0,10 Meter.

Um den Zug in den Kammern zu reguliren und die durch denselben mit fortgerissene Untersalpetersäure, welche als ein rothgelber Dampf entweicht, zurückzuhalten, hat man sich verschiedener Vorrichtungen bedient.

---

[94] 1 Kilogramm = 2 Zollpfund.
1 Meter = 3,1862 preuß. Fuß oder = 38,234 Zoll.
1 Decimeter = 3,8234 " Zoll.

Man hat das aus der Kammer entweichende Gas in einen Bleikasten geleitet, aus welchem es durch eine Röhre, in der sich ein stellbarer Schieber befindet, in den Fabrikschornstein abgeführt wird. Ein Dampfstrahl befördert den Zug. Man hat auch wohl den Bleikasten mit Kohks gefüllt, die aber zum Zuge nachtheilig waren.

Eine andere Art der Zugregulirung besteht in einer in dem Abzugsrohre angebrachten Bleiplatte mit mehreren Oeffnungen, die nach Umständen mit irdenen oder bleiernen Stöpseln geschlossen werden können. Zu dem Ende befindet sich in der Röhre oberhalb jener Platte seitwärts eine mit einem Schieber verschließbare Oeffnung. Um die in diesem Ausgangsrohre niedergeschlagene saure Flüssigkeit abzuleiten, dient ein Bleirohr. Ein Dampfstrahl befördert den Zug und die Absorption der sauren Gase.

Zur Absorption der salpetersauren Dämpfe hat man Bleikästen angewendet, mit Glaskugeln, Kohks gefüllt, die von oben mit Schwefelsäure berieselt werden, während die Gase von unten eintreten. Endlich sind auch Bombonnes, in zwei parallele Reihen auf einer ansteigenden Bühne geordnet, zu gleichem Zwecke benutzt worden, durch welche die Gase durch einen Zugregulator nach dem Fabrikschornstein abziehen, während die in ihnen condensirte Flüssigkeit, nahe dem Boden durch Bleiröhren abgezogen, in eine der Vorkammern des Schwefelsäure-Bildungs-Apparates geleitet wird.

Die Kammersäure wird in bleiernen offenen Pfannen auf 60° B. abgedampft und sodann zur Erzeugung von Glaubersalz verwendet. Während des Abdampfens entweichen Wasserdämpfe, welche etwas Schwefelsäure mit fortreißen, die sich, wenn das Local nicht gehörigen Luftwechsel gestattet, durch Reizung der Schleimhäute der Luftröhre und Lungen bemerklich machen. Die Concentration auf die höchste Dichtigkeit für den Handel, 66° B., wird theils in Glasretorten oder Ballons, theils in Platinblasen mit Kühlung vorgenommen, wobei keine irgend lästigen Dämpfe entweichen, da man bemüht ist, die bei Anwendung von Ballons entweichenden sauren Dämpfe, um sie nicht zu verlieren, in Bombonnes oder in einen mit Kohks angefüllten Kasten zu leiten, in welchem eine Berieselung mit Wasser stattfindet. Das uncondensirte Gas wird in die Esse abgeführt.

Es soll nun die Frage erörtert werden: in welchem Verhältnisse stand in jenen vier Fabriken die erzeugte Menge Schwefelsäure zu der Menge des gerösteten Schwefelkieses, wie groß war der Verlust?

In der Fabrik zu Risle sind 924500 Kilogr. Schwefelkies in Stücken und 819000 Kilogr. in Schliechform innerhalb 10 Monaten geröstet

worden. Ersterer enthielt 47,56 Procent, letzterer 39,71 Proc. Schwefel; die Abbrände enthielten von ersterem noch 6,65, von letzterem 14,95 Proc. Schwefel. Von ersterem wurden 70,76, von letzterem 62,71 Proc. Abbrände im Mittel erhalten. Hieraus folgt: daß von dem Schwefelkiese in Stücken 42,86, von dem Schlieche aber nur 30,34 Proc. Schwefel verbrannt worden sind. Es hat also betragen die verbrannte Schwefelmenge aus 924500 Kilogr. Schwefelkies in Stücken 396259 Kilogr., von 819000 Kilogr. Schliech 248500 Kilogr., zusammen 644759 Kilogr. Die Gewichtsmenge Schwefelsäure von 60° B., welche mit dem vorstehend angegebenen Gewichte verbrannten Schwefels erzeugt wurde, betrug 1,894185 Kilogr.; es sind also aus 100 Schwefel 293,78 Theile Schwefelsäure von 60° gewonnen worden. Nach der Theorie sollen aber 306,25 Schwefelsäure von 66°, oder 392,62 von 60° B. gewonnen werden. [95] Es sind also 98,84 Theile Säure, oder 25 Proc., weniger gewonnen, als der Theorie nach hätten erzeugt werden können, oder 90,83 Theile weniger, d. i. 23 Proc. derjenigen Menge, welche vorzüglich eingerichtete Fabriken gewinnen.

Diese Minderproduction hat ihren Grund darin, daß eine bedeutende Menge schwefligsaures Gas nicht in Schwefelsäure umgewandelt worden ist; sie beträgt, wenn man das theoretische Resultat zu Grunde legt, nicht weniger als: 637269 Kilogr., oder selbst noch 585624 Kilogr., wenn man 23 Proc. Verlust annimmt. 637269 Kilogr. Säure von 60° B. entsprechen aber bei 0° Wärme und einem Barometerstande von 0,76 Meter einem Volum von 111060 Kubikmeter schwefligsauren Gases, und 585624 Kilogr. einem Volum von 102867 Kubikmeter. Nimmt man letztere Zahl an, so war der tägliche Verlust an schwefligsaurem Gase 338 Kubikmeter (10932 preuß. Kubikfuß), in der Secunde 3,9 Liter (218 Kubikzoll).

In der Fabrik zu Floreffe betrug die Menge der von 100 Schwefel gewonnenen Schwefelsäure von 60° B. 287,96, der Verlust an Säure in 10 Monaten nach der theoretischen Schätzung 359775 Kilogr., welchen 63195 Kubikmeter schwefligsaures Gas entsprechen, oder nach der zweiten Annahme 332239 Kilogr., welchen 58359 Kubikmeter Gas entsprechen, oder täglich 191 Kubikmeter, in der Secunde 2,2 Liter (123 Kubikzoll).

In der Fabrik zu Mouftier gingen täglich 207, in der zu Auvelais 193 Kubikmeter schwefligsaures Gas verloren.

---

[95] Baudrimont führt in seinem Traité de chimie Tome I pag. 587 die Fabrik von Porquerolles an, wo man im Durchschnitte vieler Jahre diese theoretische Ziffer erreicht hat; in anderen best eingerichteten Fabriken kam man bis auf 384,6 einer Säure von 60° B.

Ein Theil dieses sehr bedeutenden Verlustes an schwefligsaurem Gase hat durch den Zug aus den Bleikammern in die Fabrikesse stattgefunden, ein anderer Theil ist durch die Thüren und Oeffnungen der Röstöfen entwichen; endlich hat auch dadurch ein Verlust stattgefunden, daß Schwefelsäure durch den Zug und beim Abdampfen mit fortgerissen wurde.

Die chemische Untersuchung des Gasgemenges, welches durch das Abzugsrohr in die Esse abgeführt wird, hat folgendes Resultat ergeben:

	Schwefligsaures Gas.	Sauerstoffgas.	Stickstoffgas.
Zu Risle	1,22	15,74	83 04
„ Floresse . . .	0,38	15,45	84,17
„ Moustier . . .	1,265	13,695	85,040

Tabellarische Zusammenstellung der Resultate.

Name der Fabriken.	Gewonnene Schwefelsäure von 60° B. Kilogr.	Verlust an Schwefelsäure. Nach der Theorie. Kilogr.	Verlust an Schwefelsäure. Auf 100 Thle. gewonnener Säure. Kilogr.	Schwefligsaures Gas. Dem Säureverluste entsprechend. Kubikmet.	Schwefligsaures Gas. Durch die Esse entwichen. Kubikmet.	Schwefligsaures Gas. Durch die Esse entwichen v. d. Gesammtverluste.
Risle. . . .	1,894183	637269	33,64	111060	58606	52,76
Floresse. . .	989950	359775	36,33	63195	23319	36,90
Moustier . .	1,622465	401342	24,73	70496	33129	46,98
Auvelais . .	1,019841	363461	35,63	63843	29074	45,54

Geht man auf die Ursachen des Verlustes specieller ein, so können folgende unterschieden werden:

1) Der mangelhafte Betrieb der Röstung des Schwefelkieses, indem ein bedeutender Ueberschuß an Luft das schwefligsaure Gas aus den Röstöfen in die Kammern begleitete.

Um 1 Kilogr. Schwefel in den Oefen zu verbrennen und in Schwefelsäure zu verwandeln, sind 2,1 Kilogr. Sauerstoff erforderlich, nämlich 1 Kilogr zur Erzeugung der schwefligen Säure, 0,5 Kilogr. um diese in

Schwefelsäure umzuwandeln, und 0,6 Kilogr. um das Stickstofforyd, welches durch den Einfluß eines Ueberschusses an schwefliger Säure und Wasser in Stickstofforydul umgewandelt wird und dadurch für die Fabrication der Säure verloren gehen würde, wieder herzustellen. Da nun die atmosphärische Luft 23 Gewichtsprocente Sauerstoff enthält, so sind 9,13 Kilogr. Luft, oder 7060 Liter bei 0° und 0,76 Met. Barometerstande zu obigem Behufe erforderlich und zwar

3362 Liter um schweflige Säure zu bilden,
1681 „ „ die „ „ in Schwefelsäure, und
2017 „ „ das Stickstofforydul in Stickstofforyd umzuwandeln
7060 Liter.

Nach der Condensation der Schwefelsäure wird das übrig gebliebene Gasgemenge enthalten:

Sauerstoff 419,5 Stickstoff 1597,5	atmosph. Luft	2017 Liter
=	der verbrauchten Luft	3994 =
	Summa	6011 Liter.

Es werden also in dem Gasgemische, welches aus den Kammern kommt, nur noch 6,97 Proc. Sauerstoff dem Raume nach enthalten seyn.

Die Röstöfen erfordern aber mehr Sauerstoff um den Schwefelkies zu orydiren, da auch das Eisen, indem es in Oxyd übergeht, Sauerstoff aufnimmt. Um 1,875 Kilogr. Schwefelkies, in welchem 1 Kilogr. Schwefel enthalten ist, zu orydiren, sind 8320 Liter Luft erforderlich, wovon 1260 auf das Eisen kommen. Es bleibt also nach der Niederschlagung der Schwefelsäure ein Gasgemisch von 7009 Liter mit 5,98 Volumprocenten Sauerstoff.

Vergleicht man nun dieses theoretische Resultat mit den Ergebnissen von 15 chemischen Analysen der Gase, welche aus den Schwefelsäurekammern jener Fabriken abziehen, so ergibt sich, daß in letzteren im Mittel 15,30 Sauerstoffgas enthalten war (das Maximum betrug 17,42, das Minimum 11,68). Hieraus folgt: daß man 2,5mal mehr Luft in die Kammern eingeführt hatte, als erforderlich war, selbst wenn man reinen Schwefelkies geröstet hätte. Dieser schädliche Ueberschuß an Luft verursacht, daß das schwefligsaure Gas nicht hinlänglich Raum in den Kammern hat, um daselbst die zur chemischen Reaction erforderliche Zeit verweilen zu können; es wird daher eine bedeutende Menge in die Esse entweichen. — Als man in Auvelais die Röstposten verminderte, stieg die Production um $\frac{1}{3}$, und in Moustier nahm dieselbe, als man eine dritte Kammer mit den beiden in Gebrauche stehenden verband, um 18—20 Procent zu.

Woher stammt aber dieser Ueberschuß an Luft in den Kammern? In den Röstöfen mit Fließen findet die Verbrennung des Schwefelkieses unter den ungünstigsten Umständen statt; die Berührung des Schliechs mit der Luft ist zu gering; das Verbrennen findet nur an der Oberfläche statt. Man ist daher gezwungen, alle halbe Stunden 10 Minuten lang den Schliech durchzukrücken. Während dieser Arbeit stehen die Thüren offen und die Luft strömt, ohne zum Verbrennen des Schwefels etwas beigetragen zu haben, durch den Ofen in die Kammern. In den Oefen mit Rosten durchdringt die Luft die Schichten des Kieses, die 3—5 Decimeter hoch sind, es findet kein regelmäßiges Verbrennen statt; auch hier zieht viel Luft während der Ausbreitung des Erzes über dem Rost bei offenen Arbeitsthüren in die Kammer.

Nachstehend eine Vergleichung der Ergebnisse des Röstens von Schwefelkies in beiderlei Oefen der Fabrik zu Risle.

Monate.	Schwefelkies in Stücken.		100 Gewichtstheile gaben Schwefelsäure.	Schwefelkies-Schliech.		100 Gewichtstheile Schwefelkies gaben Schwefelsäure.
1855.	Verbrauchte Menge. Kilogr.	Schwefelsäure von 60°. Kilogr.		Verbrauchte Menge. Kilogr.	Schwefelsäure von 60°. Kilogr.	
Juli . . .	132000	171700	130	68200	54409	79,7
August . .	105600	148226	140	68200	55000	80,6
September	55000	71000	129	66000	54000	81,8
October . .	63600	82728	130	68200	58872	86,3
	356200	473663	133	270600	222281	82,1

356200 Kilogr. Schwefelkies in Stücken enthalten 152674 Kilogr., und 270600 Schliech 82105 Kilogr. nutzbaren Schwefel. Theoretisch hätte die erstere Schwefelmenge 599428 Kilogr. Schwefelsäure von 60° und die letztere 322360 geben müssen. Hieraus ergibt sich ein Verlust im erstern Falle von 125765 für die Oefen mit Rosten, im letztern von 100079 für die Oefen mit Fließen, oder für die erstern auf 100 Kilogr. verbrannten Schwefel von 82,37 Kilogr. und für die letztern von 121,89 Kilogr. Aus diesen Zahlen folgt: daß der Fließenofen ein weit ungünstigeres Resultat gibt, als der Ofen mit Rost, obschon auch dieser noch mangelhaft arbeitet.

Den Uebelständen beim Gebrauche des Rostofens kann dadurch abgeholfen werden, daß man mehrere, von geringeren Dimensionen, neben einander anlegt und mit einem gemeinschaftlichen Abzugscanale verbindet. — Die Fabrikbesitzer, welche zu Folge der vorgeschlagenen Verbesserungen kleinere Oefen mit Rosten eingeführt haben, erkennen einstimmig an, daß dadurch die Ausbeute wesentlich vermehrt worden ist, und daß durch eine Vermehrung derselben eine Production wird erreicht werden können, welche der früheren mindestens gleichkommen wird. Ein Fabrikdirector bemerkte, es werde durch die größere Anzahl der Rostöfen ein Zurückstoßen des schwefligsauren Gases bewirkt, welches er nicht habe bewältigen können. Die Ursache davon liegt jedoch in der mehr oder minder regellosen und complicirten Construction der Füchse, die in das senkrechte allgemeine Abzugsrohr einmünden, welches das Gas in die Kammern leitet, ferner in der zu geringen Höhe des letztern. In Frankreich ertheilt man demselben eine Länge von mindestens 8 Meter. Endlich ist auch der Zug durch einen Dampfstrahl zu bethätigen.

Man wird ferner die gerügten Nachtheile vermeiden, wenn man die Rostöfen nach einander besetzt, um einen mittleren Zug zu erhalten, der desto regelmäßiger seyn wird, je mehr Oefen verbunden sind. Jeder derselben muß eine Salpeterpfanne haben, wodurch eine regelmäßigere Entwickelung von salpetersauren Dämpfen ermöglicht wird. Ferner wird durch eine Vermehrung der Höhe der Kiesschicht über dem Roste der Luft mehr Gelegenheit gegeben, mit dem letztern in Berührung zu kommen, es wird weniger Sauerstoff ungenützt in die Kammer entweichen. Die zweckmäßigste Höhe der Kiesschicht kann nur durch Versuche ermittelt werden. In England macht man die Oefen 2 Meter hoch, im Innern 0,8 Met. breit, 0,8 bis 1,0 Met. tief; der Rost liegt 0,2 Met. über der Sohle, und die Schichten haben eine Höhe von 0,8 Meter. Eine Thür mit Regulationsschieber gestattet der Luft Zutritt unter den Rost, eine zweite dient zum Aufgeben, eine dritte, in der Decke des Ofens, um das Salpetergefäß, welches auf eisernen Stangen über der Flamme des Kieses aufgestellt ist, zu besetzen.

Die Fließenöfen scheinen keiner Verbesserung fähig zu seyn und sollten ganz aufgegeben werden, und zwar um so mehr, als man sich der Oefen mit Rosten auch für Schliech bedienen kann, wenn man den letztern in Steine formt. Man fertigt dieselben mit Zusatz von 25 Proc. Thon und etwas Wasser, trocknet sie an der Luft, zuletzt auf dem Ofengewölbe. Die Kosten der Handarbeit werden durch Ersparung an Brennmaterial gedeckt, welches durch die Fließenöfen in nicht unbeträchtlicher Menge

verschwendet wird. (Ein solcher Ofen, in welchem in 24 Stunden 2400 Kilogr. Schliech geröstet werden, verzehrt etwa 900 Kilogr. Steinkohlen, im Betrage von 10 Fr. 35 Cent., während die Herstellung von 1000 Kilogr. Schliechsteinen 5 Fr. 50 Cent. kostet.)

2) Ein zweiter Grund des Verlustes liegt in der Benutzung des Salpeters statt der Salpetersäure, die man bei dem Gebrauche von Schwefel statt Schwefelkies in die Kammer einzulassen pflegt. Ist nun auch die Menge des Salpeters dem Gewichte der bei andern Apparaten gebräuchlichen Menge Säure ziemlich entsprechend, so ist doch die Entwickelung der Salpetersäure aus dem Salpeter ziemlich ungleichförmig und von Nachtheil für den regelmäßigen Gang des Apparats. Anfangs sind die Dämpfe der sich entbindenden Säure im Ueberschusse vorhanden, zuletzt tritt ein Mangel ein.

3) Ein dritter Grund, allein von geringerem Belange, ist in dem Einflusse der Temperatur zu suchen, wenn die Kammern im Freien aufgestellt sind.

Fabriken, welche Schwefel statt Schwefelkies verbrennen, arbeiten ohne alle Frage weit vollkommener und geregelter, indem es unmöglich ist, in gleichen Zeiten gleiche Mengen schwefligsauren Gases zu erzeugen. Wesentlich ist hierbei, daß das schwefligsaure Gas nicht zu heiß mit der Salpetersäure in Berührung komme. Ist alles in gutem Gange, so enthält das aus dem Zugrohre entweichende Gasgemisch Stickstoffgas mit 4—6 Procent Sauerstoffgas, etwas schwefligsaures und salpetrigsaures Gas, sehr wenig Wasserdampf.

Um dem Entweichen der beiden letzteren Gase entgegen zu treten, wendet man, bevor dieselben ins Abzugsrohr gelangen, ein System von etwa 30 Bombonnes an. Die ersten 10 enthalten etwas Wasser und dienen als Condensatoren, die nächstfolgenden 10 sind bis zur Hälfte mit einer Lösung von salpetersaurem Baryt angefüllt; in den letzten 10 befindet sich Wasser und gestoßener Witherit (kohlensaurer Baryt). Diese Einrichtung hat der bekannte Chemiker Kuhlmann in Lille eingeführt. Um den Zug und die chemische Aufeinanderwirkung zu befördern, leitet man einen schwachen Dampfstrahl in die erste Bombonne. Durch diese Anordnung gewinnt man in der zweiten Abtheilung der verbundenen Gefäße schwefelsauren Baryt (als unveränderliche weiße Farbe von guter Deckkraft [permanent white, blanc fix] verkäuflich), in der dritten salpetersauren Baryt, den man zur Füllung der zweiten Abtheilung benutzt. Auf diese Weise werden beide sauren Gase nicht verloren, sondern nutzbar gemacht und jede Belästigung aufgehoben.

Ein anderer Vorschlag, das Entweichen von schwefligem und salpetrigsaurem Gas zu verhüten, ist folgender: Man läßt das aus der letzten Kammer abziehende Gas durch 3 oder 4 große irdene Bombonnes ziehen, welche zur Hälfte mit concentrirter Salpetersäure gefüllt sind. Dadurch wird die schweflige Säure in Schwefelsäure umgewandelt und ein Theil der salpetrigen Säure verschluckt. Aus der letzten Bombonne wird das Gas in eine weite bleierne Röhre von 30′ Höhe 3′ Durchmesser geleitet, welche von Außen mit Holz verschalt und mit Ringen versehen ist. Im Innern befinden sich aus Steinzeug gefertigte Krüge (Kohks werden zu leicht zerstört). Concenrirte Schwefelsäure von 66° B., in dünne Strahlen zertheilt, träufelt stetig auf dieselben nieder und hält sie, während das Gas emporsteigt, feucht. In der Schwefelsäurefabrik von de Hemptinne hat sich solch ein Apparat vorzüglich bewährt. Für je 100 Kilogr. erzeugter concentrirter Säure ließ man 15 Kilogr. conc. Säure in den Absorptionsapparat fließen. Die letztere wird sodann in die Vorkammer gebracht und hier durch die Einwirkung des schwefligsauren Gases und des Wasserdampfes von der aufgenommenen salpetrigen Säure befreit. Durch diese Vorrichtung ist man dahin gelangt, die Menge der Salpetersäure bis zu $\frac{1}{3}$ zu verringern, wodurch die Kosten der Concentration jener 15 Procent angewendeter Schwefelsäure gedeckt werden. — Statt dieser Absorptionssäure kann auch eine Reihe von 30—40 auf einer Bühne ansteigend aufgestellter, zur Hälfte mit Wasser angefüllter Bombonnes dienen. [96]

(Der Schluß folgt im nächsten Heft.)

XCI.

Ueber sogenannte Antiphosphorfeuerzeuge; von Professor Dr. J. R. Wagner in Würzburg.

Aus dessen Jahresbericht der chemischen Technologie für 1856, S. 465.

Das Prognostikon, welches ich im vorigen Jahre den sogenannten Antiphosphorfeuerzeugen, [97] die einen Rückschritt in der Geschichte

---

[96] Man vergleiche hiermit die Angaben des Hrn. Dr. Kunheim im polytechn. Journal Bd. CXLII S. 339.

[97] Die Antiphosphorfeuerzeuge wurden von einer Zündholzfabrik in Jonköping in Schweden und dann erst von Nürnberg und Wien in den Handel gebracht.

der Industrie bezeichnen, stellte, hat sich als vollkommen richtig erwiesen. Die Fabrication der Antiphosphorfeuerzeuge, überhaupt niemals schwunghaft betrieben, ist gegenwärtig schon so gut wie verschwunden. Trotzdem erheben sich noch hier und da Stimmen zu Gunsten dieser Feuerzeuge.

Der Grund, warum es den Antiphosphorfeuerzeugen nicht gelingen konnte die üblichen Streichhölzchen zu verdrängen, liegt ziemlich nahe. Einmal ist bei der ersteren Art Feuerzeug das Hölzchen an und für sich nicht im Stande Feuer zu geben; es gehört dazu die präparirte Streichfläche, die, wie sich gezeigt hat, nach kurzem Gebrauche durch die Phosphorsäure, welche sich während des Reibens und zwar immer in etwas größerer Menge, als zum Entzünden der Streichhölzchen erforderlich gewesen wäre, bildet, feucht und dadurch gänzlich unbrauchbar wird. Bei der Benutzung von 100 Hölzchen wird man im günstigsten Falle zwei, meistens aber mehr als zwei Reibflächen brauchen, abgesehen von dem Umstande, daß eine nicht geringe Anzahl der Hölzchen sich nicht entzündet. Auf der anderen Seite zeigt die Anwendung des amorphen Phosphors, dessen Preis außerdem mehr als das Doppelte von dem gewöhnlichen Phosphor beträgt, ein gänzliches Mißverstehen der Bedingungen der Fabrication der Zündrequisiten. Ohne nun im Entferntesten die Wichtigkeit der glänzenden Entdeckung des amorphen Phosphors zu verkennen, kann ich doch nicht umhin auszusprechen, daß diese Modification des Phosphors in der Zündholzfabrication niemals Anwendung finden wird und finden kann. [98] Die Leichtentzündlichkeit des gewöhnlichen Phosphors,

---

[98] Schon 1851 erschienen Zündhölzchen mit rothem Phosphor auf der Londoner Industrieausstellung, später von Albury th und Camaille (letzterer Hauptfabrikant von Zündrequisiten in Frankreich), gleichwohl sind sie aber jetzt nirgends in Handel und Gebrauch zu finden. Die großen Massen von rothem Phosphor, welche die Phosphorfabrikanten vor 5—6 Jahren in der Erwartung ausgedehnter Anwendung der neuen Phosphormodification darstellten, liegen unbenutzt und unverkauft da und harren der Zurückführung in gewöhnlichen Phosphor.

Camaille stellte seine Zündhölzchen mit rothem Phosphor nach folgenden Vorschriften dar:

1) Leim	100	Gramme
Chlorsaures Kali	50	„
Rother Phosphor	25	„
2) Flüssiger Leim	7½	„
Rother Phosphor	4	„
Chlorsaures Kali	4	„
3) Arabisches Gummi in Lösung	60	„
Chlorsaures Kali	40	„
Rother Phosphor	40	„
Glaspulver	25	„
4) Traganthgummi in Lösung	20	„
Chlorsaures Kali	1½	„
Rother Phosphor	6	„
Gepulvertes Glas	10	„

Die vierte Vorschrift verdient den Vorzug.

weit entfernt ein Uebelstand zu seyn, ist seine werthvollste Eigenschaft. Der gewöhnliche Phosphor entzündet sich bei 75° C., die rothe Modification dagegen nicht oder vielmehr erst, nachdem sie wieder in die gewöhnliche übergegangen ist, was nur bei einer Temperatur von beiläufig 300° C. der Fall ist. Gewöhnlichen Phosphor in rothen überzuführen und ihn in letzterer Gestalt in der Zündholzfabrication anwenden zu wollen, heißt den Phosphor seiner vorzüglichsten Eigenschaft berauben. Man hebt hervor, der rothe Phosphor sey minder feuergefährlich, als der gewöhnliche. Wenn es wahr seyn sollte daß ein Feuerzeug, bei welchem durch Reibung Feuer erzeugt wird, um so besser ist, je weniger feuergefährlich es sich beim Gebrauche zeigt, so möchte ein Stück hartes und ein ähnliches Stück weiches Holz, nach Art der Wilden an einander gerieben, selbst den Antiphosphorfeuerzeugen vorzuziehen seyn.

Unsere intelligenten Fabrikanten von Zündrequisiten sind jedoch anderer Ansicht, indem sie vielmehr darnach streben, die Entzündlichkeit des Phosphors nicht zu verringern, sondern durch feinste Zertheilung dergestalt zu erhöhen, daß, wenn die Phosphoratome nicht durch die übrigen Bestandtheile der Zündmasse von einander getrennt wären, ähnlich wie bei dem Phosphor, der aus einer Schwefelkohlenstofflösung nach deren Verdunstung zurückbleibt, eine Selbstentzündung eintreten würde.

Wenn das Bedürfniß vorhanden wäre, Reibzündhölzchen ohne Phosphor (d. h. auch ohne phosphorhaltige Reibfläche) darzustellen, [99] so würde

---

[99] Der Gesundheitsrath in Paris wurde 1856 vom Handelsminister mit einem Gutachten über die Frage beauftragt, ob im Hinblick auf die Gesundheit der Arbeiter und auf die öffentliche Sicherheit das Verbot der gewöhnlichen Phosphorzündhölzchen gerechtfertigt sey, und ob es möglich und vortheilhaft wäre, den gewöhnlichen Phosphor bei der Zündholzfabrication durch den rothen Phosphor oder sonst einen dem Zweck entsprechenden Körper zu ersetzen. Der Bericht verbreitet sich über die Gefahren und Uebelstände bei der Fabrication und dem Gebrauche der gewöhnlichen Zündhölzer. Bei dem Aufkommen des neuen Industriezweiges bestanden zum großen Nachtheile für die Gesundheit neben großen Fabriken auch kleine, nur von einzigen Familien betriebene Werkstätten. Unter dem Einflusse der Concurrenz besserten sich die Verhältnisse. Die Theilung der Arbeit und die Trennung der Gelasse für die einzelnen Operationen, namentlich solche für die unschädlichen Arbeiten des Zuschneidens der Hölzchen und Verfertigens der Schachteln und Etuis und des Einsetzens, von den Localen für die gefährliche Zubereitung der Zündmasse, für das Eintauchen, das Trocknen und das Verpacken, hat die Ungesundheit der Fabriken wesentlich vermindert. Auch die Phosphor-Nekrose kommt gegenwärtig, seitdem nur Arbeiter und Arbeiterinnen mit gesunden Zähnen zu denjenigen Arbeiten verwendet werden, bei denen das Einathmen von Phosphordämpfen unvermeidlich ist, nur noch vereinzelt vor. Eine weitere Gefahr besteht in der leichten Entzündbarkeit der gewöhnlichen Zündhölzchen. Weise Verordnungen, wie sie im Königreich Bayern und dem österreichischen Kaiserstaate bestehen, daß Zündrequisiten nur in zugelötheten Blechkästen versendet, auch in den Haushaltungen nur in mit Wasserglas (durch Tränken mit einer Auflösung desselben von 17° Baumé) überzogenen Pappetuis aufbewahrt werden dürfen, haben diese Gefahr bei weitem

die Chemie zahlreiche Vorschriften von Zündmassen ausfindig machen können, die ihren Zweck durch Reibung Feuer zu erzeugen, genügend erfüllen würden. Es gibt eine große Anzahl von Körpern, welche beim Reiben chemisch auf einander wirken und dabei Feuererscheinung zeigen; ich erinnere beispielsweise an das Bleisuperoxyd, welches mit Zucker, Weinsäure, Gerbsäure und andern organischen Körpern zusammengerieben, ein Erglühen zeigt, welches hinreichend seyn wird, eine wie gewöhnlich, nur ohne Phosphor, dargestellte Zündmasse zu entzünden. [100]

Miscellen.

Preisaufgaben des sächsischen Ingenieur-Vereins.

Der Verein sächsischer Ingenieure hat in seiner letzten Versammlung beschlossen, folgende Preisaufgaben von neuem unter den nachstehend angegebenen Bedingungen auszuschreiben:

1) Einen Preis von 200 Thaler für eine ausführliche Darstellung der verschiedenen Verfahrungsarten und Apparate, welche zum Imprägniren der Hölzer für Brückenbauten, Eisenbahnen und zu gewerblichen Arbeiten Anwendung gefunden haben, unter Angabe der Anschaffungs- und Betriebskosten, sowie der Resultate, die

---

verringert, da im Falle einer Entzündung die Zündmasse in dem verschlossenen Raume als Feuerlöschmittel wirkt. Das schwerste Gebrechen der Zündhölzchen sind endlich ihre giftigen Eigenschaften. Der Vorschlag von Cadet de Cassicourt und Chevallier, man solle, um Vergiftungen zu verhüten, der Zündmasse einen Stoff von recht widerlichem Geschmacke, z. B. Aloë oder Coloquinten zusetzen, ist zwar unzureichend, verdient jedoch alle Beachtung. Im Uebrigen verweisen wir auf die Abhandlung (aus den Annales d'hygiène publique 1856 im Medic.-Chirurg. Monatshefte von Friedrich und Vogel, 1857 S. 256). W.

[100] Prof. Böttger in Frankfurt bemerkt über die Anti-Phosphorreibzünder (polytechn. Notizblatt, 1857 Nr. 1) Folgendes: „Wir können nicht umhin, vor der Feuergefährlichkeit dieser Hölzer das Publicum dringend zu warnen, denn es ist eine bekannte Erfahrung, daß ein Gemisch von chlorsaurem Kali und Schwefelantimon durch einen mäßig geführten Schlag oder Stoß von Eisen auf Eisen, ja selbst schon durch eine ganz schwache Friction zwischen Sand- oder Schmirgelpapier sich entzündet, was wir auch bei jenen Hölzern bestätigt gefunden. Dagegen wollen wir hier nicht unterlassen, auf die von uns bereits schon im Jahr 1848 erfundenen phosphorfreien Zündhölzer, welche völlig gefahrlos sind und sich lediglich nur auf einer besonders präparirten Oberfläche, dagegen auf keiner anderen rauhen Fläche, welcher Art diese auch seyn mag, entzünden lassen, aufmerksam zu machen. Dem Hrn. Bernhard Fürth in Schüttenhofen, der diese Hölzer auch auf die Pariser Industrie-Ausstellung gesandt hatte, ist schon vor einigen Jahren ein Patent darauf in Oesterreich ertheilt worden, desgleichen die Anfertigung derselben für sämmtliche Zollvereinsstaaten und die Schweiz dem Hrn. Mechanicus Sebold in Durlach gemeinschaftlich mit Hrn. Rapp, Besitzer des Hubbads bei Baden-Baden, überlassen. Die Zündmasse an unseren völlig gefahrlosen, phosphorfreien Hölzern unterscheidet sich schon dem Aeußeren nach durch ihre Farbe von jener in England patentirten, die unserige sieht roth, letztere schwarz aus."

theils bei dem Verfahren, theils bezüglich der Dauer der Hölzer erzielt worden sind, soweit über letztere zur Zeit Nachweisungen sich aufstellen lassen. Es wird gewünscht, daß die Apparate durch Zeichnungen verdeutlicht werden, welche alle wichtigeren Theile derselben genau erkennen lassen.

2) Einen Preis von 200 Thaler für eine ausführliche Darstellung der verschiedenen Rauchverbrennungseinrichtungen in geschichtlicher Aufeinanderfolge und mit Angabe der Quellen bei denjenigen Einrichtungen, welche aus gedruckten Werken entnommen werden. Jede dieser Einrichtungen ist durch bildliche Darstellung der charakteristischen Theile zu verdeutlichen und dabei zugleich anzugeben, unter welchen Bedingungen dieselbe als zweckmäßig erscheint oder nicht. Auch sind die Erfolge anzuführen, zu welchen die an verschiedenen Orten erlassenen obrigkeitlichen Anordnungen wegen Einführung rauchverbrennender Feuerungsanlagen geführt haben.

3) Einen Preis von 200 Thaler für die technisch geschichtliche Darstellung der Entwickelung des Maschinenwesens im Königreich Sachsen und zwar hinsichtlich der Motoren und ausübenden Maschinen.

Die Concurrenzarbeiten sind in deutscher Sprache abzufassen, deutlich geschrieben bis zum 30. Juni 1858 an den Verwaltungsrath des sächsischen Ingenieurvereines in Dresden portofrei einzusenden und mit einem versiegelten Couvert zu begleiten, welches Name und Wohnort des Preisbewerbers enthält und äußerlich mit einer auch auf die Concurrenzarbeit aufgeschriebenen Devise versehen ist.

Das Preisgericht besteht aus den fünf Mitgliedern des Verwaltungsrathes, welche sich durch Zuwahl von drei sachverständigen Vereinsmitgliedern für jede Preisaufgabe zu acht Preisrichtern verstärken. Die Concurrenzarbeiten circuliren unter sämmtlichen acht Preisrichtern. Der ausführlich zu motivirende Beschluß des Preisgerichtes wird in einer Versammlung des Vereines mitgetheilt und dabei die Eröffnung derjenigen versiegelten Couverts vorgenommen, welche zu den für preiswürdig befundenen Concurrenzarbeiten gehören.

Arbeiten, welche für preiswürdig befunden wurden, werden auf Kosten des Vereines gedruckt.

Entspricht eine Arbeit nicht allen gestellten Anforderungen, erscheint sie aber doch in mehrfacher Beziehung als werthvoll, so kann ihr ein Theil des Preises zuerkannt werden.

Der Beschluß des Preisgerichtes wird in denjenigen Blättern öffentlich bekannt gemacht, in welchen diese Aufforderung zur Preisbewerbung veröffentlicht wurde.

Die nicht für preiswürdig befundenen Arbeiten werden an diejenigen Einsender, welche sich deßhalb im Verlaufe des nächsten Halbjahres nach Veröffentlichung des Preisgerichtsbeschlusses an den Vorsitzenden des Verwaltungsrathes wenden, mit den uneröffneten Couverts zurückgegeben. Die anderen versiegelten Couverts, welche zu nicht preiswürdigen Arbeiten gehören, werden nach Ablauf der oben angegebenen Frist uneröffnet verbrannt.

Dresden, am 1. August 1857.

Der Verwaltungsrath des sächsischen Ingenieur-Vereines.

Prof. Dr. Julius Hülße, Director der königl. polytechnischen Schule, als Vorsitzender.

Otto Volkmar Tauberth, Maschinen-Ingenieur und königl. Betriebs-Oberinspector der sächs.-böhm. Staatsbahn, als Stellvertreter des Vorsitzenden.

Prof. Johann Bernhard Schneider, Professor der Maschinenlehre an der königl. polytechnischen Schule, als Secretär.

Otto Biedermann Günther, Baumeister, als Stellvertreter des Vereinssecretärs.

Ernst Bake, Betriebs-Ingenieur der sächs.-böhm. Staatsbahn, als Vereinscassirer.

Die Eisenbahn-Kettenbrücke über den Niagara.

Wir haben S. 153 in diesem Bande des polytechn. Journals Notizen über diese Kettenbrücke aus der Zeitschrift des hannoverschen Architekten- und Ingenieur-Vereins mitgetheilt. Bezüglich derselben ließ uns Hr. Ingenieur B. Hager, welcher während seines siebenjährigen Aufenthaltes in Amerika bei der Erbauung der Niagara-Eisenbahn-Drahthängebrücke betheiligt war, folgende Berichtigungen zukommen:

„Die erste Locomotive fuhr den 8. März 1855 über diese Brücke, und zwar war dieß eine amerikanische Maschine von 23 Tonnen Last, geführt von dem Erbauer der Brücke Am 18. März wurde die Brücke dem Betriebe übergeben. Das Rahmwerk derselben besteht aus Holz, hat aber noch eine bedeutende Gitterverbindung von Bolzen aus einzölligem Rundeisen an beiden Seiten; es ist 18 Fuß hoch und 24 Fuß breit. Die Brückenbahn ruht auf beiden Seiten auf, und ist auf dem Felsen vermauert.

Die Drahtseile bestehen aus sieben Litzen, von denen jede aus einem endlosen Drahte angefertigt ist. Von dem Drahte bilden 60 Querschnitte einen Quadratzoll, so daß in jedem Tau 3640 Drähte neben einander liegen. 20 Fuß Draht wiegen 1 Pfund.

Der Draht wurde durchgängig in Leinöl gesotten und nicht mit Theer, sondern mit Leinöl überzogen, sowohl während die Taue umwickelt wurden, als auch nach dieser Operation.

Das Holzwerk wurde mit weißer Oelfarbe gestrichen und die obere Decke durchgehends zwischen und neben den Schienen auf den Fußwegen mit Blech beschlagen und mit brauner Oelfarbe überstrichen, so daß weder Feuer noch Wasser eindringen kann Ob eine Verschalung besser gewesen wäre, lasse ich dahingestellt. Bedachung ist hierdurch jedenfalls zur Genüge hergestellt.

Die Thürme sind auf der Canadaseite 78 Fuß und auf der amerikanischen Seite 88 Fuß hoch.

Die Pfeilhöhe der Taukettenlinien ist 54 und 64 Fuß.

Ehre dem Ehre gebührt, der Constructeur und Erbauer der Brücke war ein Deutscher, der Ingenieur Johann Röbling aus Sondershausen in Thüringen, welcher vor ungefähr 18 Jahren nach Amerika auswanderte."

Gußstahl-Klaviersaiten.

Da bisher die Gußstahl-Saiten, wie solche zu den gesteigerten Anforderungen der Piano-Forte-Fabrication erheischt werden, nur bei Walter und Horsfall in Penns (Birmingham) und bei Miller und Sohn in Wien fabricirt wurden, so ist es für den Zoll-Verein äußerst erwünscht, daß es Hrn. Moritz Pöhlmann in Nürnberg nach vieljährigen kostspieligen Versuchen gelungen ist, auf seiner Drahtfabrik in Frankenhammer solche Gußstahl-Klaviersaiten zu produciren, welche nach mehrfältigen Untersuchungen Sachverständiger ganz entschieden den Vorzug vor den englischen verdienen und den Wiener Saiten (die bekanntlich besser als die englischen sind) mindestens ganz gleich stehen. Eine Pöhlmann'sche Saite läßt namentlich in den höchsten Tönen eine beinahe um die Hälfte größere Länge zu, als eine gleich dicke englische Saite, um ein und denselben Ton, wie die letztere zu erzeugen. Die hierdurch ermöglichten größern Schwingungen sind die Ursache, daß die Pöhlmann'schen Saiten einen viel heller tönenden, vollen, angenehmen Klang hervorbringen. Die von mehreren Piano-Forte-Fabrikanten — namentlich auch von Hrn. Schiedmayr in Stuttgart — gemachte Anwendung der Pöhlmann'schen Saiten hat insbesondere auch bewährt, daß sie eine hinreichend starke Spannung ertragen, ohne daß ihre innere Structur im mindesten verändert wird, und daß sie genügende Zähigkeit besitzen, um bei einer Biegung nicht zu brechen. S.

Rittinger's neues System der Abdampfung.

In der Monatsversammlung des österreichischen Ingenieur-Vereines am 10. Januar d. J. sprach der k. k. Sectionsrath, Hr. Peter Rittinger, über die im Großen abgeführten Versuche, betreffend sein neues System der Abdampfung mittelst Reproducirung der im Wasserdampfe gebundenen Wärme durch Wasserkraft (man vergl. S. 115 in diesem Bande des polytechn. Journals). Der Hr. Sprecher ging zuerst darauf ein, die Eigenschaften des Dampfes in Erinnerung zu bringen, sodann die neueren Abänderungen in dem Baue des Apparates zu geben, die Art seines Betriebes und seiner Wirksamkeit zu erklären, überging hierauf zur Angabe der mehrfach abgeändert vorgenommenen Versuche und des damit beabsichtigten Zweckes, und theilte endlich die Resultate mit, die sich bei der bloßen Benützung der atmosphärischen Luft statt des Dampfes ergaben, dann jene, die durch einfache gewöhnliche Beheizung erzielt wurden, und diejenigen, die das neue System in der Verwendung des Dampfes zu diesem Zwecke erreichte, welche letzteren in einem bedeutend günstigen Verhältnisse die vorhergehenden überragten. Er bemerkte schließlich, die Versuche seyen noch nicht zu Ende geführt, und das besprochene System des Abdampfens vorläufig bloß auf süßes Wasser und noch nicht zu technischen Zwecken in Anwendung gekommen, welchen letzteren eine neue Reihe von Versuchen zugedacht ist. (Zeitschrift des österreichischen Ingenieur-Vereines, Mai 1857, Nr. 9 und 10.)

Ueber die Trübung, welche in einer bleihaltigen Schwefelsäure durch Salzsäure entsteht; von Prof. W. Stein.

Wenn man über eine bleihaltige englische Schwefelsäure Salzsäure schichtet, so entsteht, wie zuerst Löwenthal beobachtete, sofort an der Schichtungsgränze eine weiße Trübung. Löwenthal glaubte, daß die Ausscheidung Chlorblei sey, und Volley hat dieß bestätigt gefunden.[101] Wenn es mir nun auch nicht gelungen ist Chlorblei in dem Niederschlage mit Sicherheit zu erkennen, während er der Hauptsache nach bei meinen Versuchen aus schwefelsaurem Bleioxyd bestand, so ist damit die Möglichkeit nicht ausgeschlossen, daß unter anderen Umständen Chlorblei sich bildet. Daß aber die Bildung des Chlorbleies wenigstens nicht allein die Ursache der Bleiausscheidung ist, geht aus den folgenden Thatsachen hervor, die zugleich beweisen, daß man außer der Salzsäure noch andere Reagentien anwenden kann. Concentrirte und gewöhnliche Salpetersäure, auch Essigsäure von 60 Proc., bringen nämlich, nach meinen Beobachtungen, eine ähnliche, wenn gleich nicht so reichliche Trübung hervor. Ich schloß daraus, daß die nächste Ursache der Trübung nur darin bestehe, daß die Schwefelsäure den damit geschichteten Säuren Wasser entziehe und dadurch die Fähigkeit, das schwefelsaure Bleioxyd aufgelöst zu erhalten, verliere. Diese Ansicht wurde dadurch bestätigt, daß destillirtes Wasser, als ich es über die Schwefelsäure schichtete, eine ganz ähnliche Wirkung that wie die übrigen Reagentien.

Ich glaube nach diesen Beobachtungen, daß es bei dem Versuche hauptsächlich darauf ankommt, die Schwefelsäure an irgend einem Punkte so zu verändern, daß sie ihre Lösungsfähigkeit für das schwefelsaure Bleioxyd verliert, und wenn Salzsäure besonders günstig wirkt, so kann dieß möglicherweise darin liegen, daß sie nicht allein ihr Wasser an die Schwefelsäure abgibt, sondern auch an und für sich dazu beiträgt, das schwefelsaure Bleioxyd unlöslich zu machen. Der folgende Versuch ist vielleicht geeignet darüber Aufschluß zu geben. Ich entwickelte aus geschmolzenem Chlornatrium und englischer Schwefelsäure Chlorwasserstoff, ließ es durch eine Flasche mit englischer Schwefelsäure streichen, um es zu trocknen, und dann erst in eine zweite Portion englischer Schwefelsäure treten, um zu sehen, ob auch die vollkommen wasserfreie Salzsäure Blei niederschlage. Selbst nach längerem

---

[101] Polytechn. Journal Bd. CXXX S. 398 und Bd. CXXXIII S. 464.

Durchstreichen trat eine merkliche Abscheidung von Blei nicht ein; doch zeigte sich nach Beendigung des Versuchs und vollständigem Erkalten der Schwefelsäure eine geringe Trübung. Nun gab ich etwas Wasser in die Entwickelungsflasche und alsbald begann die Schwefelsäure in der Trockenflasche sich zu trüben. Dieser Versuch zeigt deutlich, daß das Wasser in dem fraglichen Versuche die Hauptrolle spielt und eine mit Salzsäuregas gesättigte Schwefelsäure ein nur wenig geringeres Lösungsvermögen für schwefelsaures Bleioxyd besitzt, als eine salzsäurefreie. (Polytechnisches Centralblatt, 1857 S. 1112.)

Ueber den Jodgehalt der Jodcigarren; von Dr. Julius Löwe in Frankfurt a. M.

Der Verfasser wurde von einem ihm befreundeten praktischen Arzte aufgefordert, durch Analysen zu constatiren, ob in den von Eckert und Comp. in Frankfurt a. M. in den Handel gebrachten Jodcigarren wirklich Jod enthalten sey. Es wurde ihm von Eckert eine Partie neu angefertigter Jodcigarren für diese Untersuchung zur Verfügung gestellt. Es war nicht schwer, in der Asche der verbrannten Cigarren den Gehalt an Jod durch Reagentien festzustellen. Mit dieser Nachweisung jedoch sind die Bedingungen noch durchaus nicht erfüllt, welche an den Verkauf derselben zu knüpfen sind, denn da der Raucher nicht von der Asche, sondern von dem jodhaltigen Rauche der Cigarren sich Wirkungen verspricht, so war es hauptsächlich nothwendig darzuthun, *ob wirklich in dem Rauche derselben eine nachweisbare Menge von Jod enthalten sey* — eine Anforderung, welche der Arzt als die erste bei diesem Gegenstand in den Vordergrund zu stellen hat. Um diese Frage zu entscheiden, verbrannte der Verf. Jodcigarren in ähnlicher Weise, wie es beim Rauchen geschieht, indem er sie mit dem Ende, welches man beim Rauchen in den Mund nimmt, in eine Glasröhre steckte und diese mit einem Aspirator verband, worauf das andere Ende der Cigarre angezündet und mittelst des Aspirators durch dieses Ende die äußere Luft eingesaugt wurde. Zwischen der Glasröhre und dem Aspirator war ein Kugelapparat und eine Woulff'sche Flasche, beide reine Natronlauge enthaltend, angebracht, so daß die aus der Cigarre entweichenden flüchtigen Producte durch die Natronlauge gehen mußten. Nachdem in dieser Weise mehrere Cigarren verraucht waren, wurde die Natronlauge in eine Platinschale gebracht und unter Zusatz von etwas chemisch reinem doppelt-kohlensaurem Natron im Wasserbade zur völligen Trockniß abgedampft. Der abgetrocknete Rückstand wurde darauf zur Zerstörung der ihm anhängenden und bei der Operation stets mit übergehenden brenzlichen Verbrennungsproducte schwach geglüht, darauf in destillirtem Wasser gelöst, von dem kohlehaltigen Rückstand durch Filtration getrennt und in Gestalt dieses klaren wässerigen Filtrates durch verschiedene bekannte Reagentien auf Jod geprüft. Alle Reactionsversuche gaben hier den Gehalt an Jod aufs deutlichste zu erkennen. Schon der an dem brennenden Ende der Cigarre aufsteigende Dampf ist jodhaltig und bläut mit dünnem Stärkekleister bestrichene und ihm ausgesetzte Papierstreifen sehr tief.

Nachdem auf diese Weise die Gegenwart des Jods im Dampfe dieser Cigarren qualitativ festgestellt war, erschien es nothwendig zu wissen, *in welcher Gewichtsmenge das Jod in dem Dampfe von einer Cigarre enthalten sey*. Die für diese Ermittelung nöthige quantitative Analyse wurde auf ähnliche Weise ausgeführt, nur daß das Jod in dem geglühten und durch Wasser aufgenommenen Rückstand unter Zusatz von Salpetersäure in Form von Jodpalladium gefällt und gewogen wurde. Zu dieser quantitativen Ermittelung hat der Verf. zwölf Cigarren genommen und in je drei derselben die Gewichtsmenge des in den Dampf übergegangenen Jods bestimmt; aus der für je drei Cigarren gefundenen Menge Jod wurde das Mittel für je eine gezogen. Die Resultate waren folgende:

Versuch I. Eine Cigarre gab im Mittel Jod = 0,05 Gran
„ II. „ „ „ „ „ „ = 0,049 „
„ III. „ „ „ „ „ „ = 0,046 „
„ IV. „ „ „ „ „ „ = 0,047 „

Nach diesen Angaben ist somit nahe $^1/_{20}$ Gran Jod im Dampfe einer jeden einzelnen dieser Cigarren durchschnittlich anzunehmen.

Auch die Pariser Jodcigaretten hat der Verf. auf gleiche Art auf ihren Jodgehalt untersucht. Im Dampfe jeder einzelnen wurde nach quantitativen Bestimmungen durchschnittlich aus sechs Versuchen 0,038 Gran Jod gefunden. Obschon der Jodgehalt dieser dem der Eckert'schen sehr nahe steht, haben letztere doch vor jenen den Vorzug, daß sie nicht so unangenehm als die Pariser Cigaretten beim Verbrennen riechen.

Ob und wie weit die Jodcigarren als Heilmittel wirklich von Werth sind, dieß zu bestimmen, ist Sache des praktischen Arztes. (Böttger's polytechnisches Notizblatt, 1857, Nr. 12.)

Ueber ein Verfahren, den üblen Geruch des Flachses nach der Warmwasserröste zu verhindern; von Dr. Carl Lintner, Lehrer an der k. Gewerbschule in Kaufbeuern.

Eine höchst unangenehme Schattenseite der Flachsröste im Großen ist der üble Geruch, welchen der geröstete Flachs beim Trocknen, welches bekanntlich durch Auslegen auf Wiesen bewirkt wird, verbreitet und dadurch der Nachbarschaft die Luft verpestet. Mag es auch wahr seyn — nach dem Berichte mehrerer Besitzer von Röstanstalten, — daß die Arbeiter und Nachbarn von Röstanstalten in Gegenden, wo die Cholera herrschte, davon verschont blieben, so sind doch diese Dünste ein sehr unangenehmes Schutzmittel. Auch in Kaufbeuern konnte man diese Schattenseite hinlänglich kennen lernen, denn je nach dem Winde konnte jeder Bewohner der Stadt dieses Genusses theilhaftig werden. Es konnte daher nicht fehlen, daß allgemeine Klagen laut wurden und man an Mittel denken mußte, diesem Uebel zu steuern. Es ist dem Verf. auch gelungen, durch eine höchst einfache, fast kostenlose Waschvorrichtnng dem gerösteten Flachse seinen Hauptgeruch zu nehmen, so daß die Nachbarschaft im vorigen Jahre zufrieden gestellt war.

Diese Waschvorrichtung wird in jedem Bottiche angebracht, wie folgt: In der Mitte des Bottichs befestigt man ein hölzernes Rohr, welches die Höhe des Bottichs hat, so, daß dasselbe etwas durch den falschen Boden hindurchgeht, ohne auf dem wahren aufzustehen. Am vordern Ende des Bottichs oder wo sonst das gewöhnliche Abflußrohr ist, wird ebenfalls ein solches Rohr angebracht (wenn das vorhandene nicht schon passend ist), das die Abflußöffnung verschließt, jedoch nur so hoch, daß es bis zur hölzernen Decke reicht, womit der Flachs beschwert wird, damit er während der Röste nicht emporsteigt. Auf dieses Rohr steckt man einen weiten Trichter von Weißblech.

Bekanntlich hat man bisher nach vollendeter Röste durch die Abflußöffnung am Boden der Bottiche das Röstwasser abfließen und höchstens ein paarmal frisches Wasser durchlaufen lassen. Bei diesem Verfahren filtrirt das stark gefärbte übelriechende und gewöhnlich noch mit einer kalkigen und schimmligen Decke versehene Röstwasser durch den Flachs, kein Wunder daher, wenn der Flachs stark riecht und nicht selten noch mit einer klebrigen extractiven Materie bedeckt ist, welche sein Trocknen und Bleichen sehr verzögert.

Bei der oben beschriebenen Vorrichtung läßt man nun, ohne die hölzerne Decke zu lüften, in das mittlere Rohr frisches Wasser laufen, dieses drückt das gefärbte Röstwasser in die Höhe, welches man durch das Abflußrohr oben abfließt. Man läßt so lange Wasser zufließen bis das oben abfließende Wasser vollkommen klar und geruchlos ist. Ist dieser Zeitpunkt eingetreten, so zieht man das Abflußrohr heraus und läßt nun das klare Wasser durch den Flachs unten abfließen. Der Flachs sieht nun sehr reinlich aus und besitzt nur einen sehr schwachen säuerlichen Geruch.

Man kann dieses Verfahren natürlich vollenden, ohne daß Jemand zugegen bleibt, z. B. läßt man während der Nacht das Wasser dem gerösteten Flachse zufließen, so hat man ihn Morgens vollkommen gewaschen. Dieses Waschen geht so ruhig und sanft vor sich, daß der Flachs nicht im geringsten verwirrt wird oder sonst

leidet. Es hat auch ferner, abgesehen vom Geruche und daß es keine Arbeitskräfte erfordert, noch den Nutzen, daß so gewaschener Flachs sehr schnell trocknet und sich bleicht.

In manchen Röstanstalten läßt man den Flachs, um ihn von dem anhängenden Röstwasser und der extractiven Materie zu befreien, gleich nach der Röste durch hölzerne Walzen laufen, während ein Wasserstrahl auf ihn sich ergießt. Dieses Verfahren, welches dem Watt'schen entlehnt ist, kostet viele Arbeitskräfte und schadet auch der Festigkeit der Faser. Der Verf. glaubt, daß durch obiges Waschen diese Maschine entbehrlich gemacht werden dürfte. (Kunst- und Gewerbeblatt für Bayern, Februar 1857, S. 90.)

Desinficirung der Excremente mit Eisenvitriol.

In der Versammlung des Vereins für Gewerbfleiß in Preußen, im Monat Mai l. J., berichtete Hr. Regierungsrath Wichgraf über zufriedenstellende Resultate, welche in den Strafanstalten in Moabit, Spandau und Brandenburg durch die Desinficirung der Excremente mit Eisenvitriol erzielt worden sind. Als bestes Verhältniß hat sich eine Auflösung von 5 Pfund Eisenvitriol in 100 Pfd. Wasser ergeben, womit die Excremente übergossen werden; es wird dabei ein vortrefflicher Dünger gewonnen. (Verhandlungen des Vereins zur Beförderung des Gewerbfleißes in Preußen, 1857 S. 130.)

Verfahren zum Präpariren wollener Lumpen, alten Leders und anderer thierischen Substanzen für die Düngerfabrication; von Joseph Bower in Hunslet bei Leeds.

Zu diesem Zweck werden thierische Abfälle, wie altes Leder, Häute, Haar, wollene Lumpen ꝛc. in einen starken Behälter (Digestor) gebracht, welcher am Boden mit einer Oeffnung nebst Ventil zum Entleeren seines Inhalts, sowie am oberen Ende mit einer Oeffnung nebst Ventil zum Einbringen der Masse versehen ist. Von diesem Behälter aus erstreckt sich ein mit Hahn versehenes Rohr in eine Cisterne, welche verdünnte Schwefelsäure enthält. Von einem Hochdruckdampfkessel aus geht ein mit Hahn oder Ventil versehenes Dampfrohr in jenen Behälter, welcher die thierischen Substanzen enthält, in welchem es fast bis auf dessen Boden hinabreicht; durch den einströmenden Dampf werden die thierischen Substanzen theils aufgelöst, theils hinreichend modificirt, um sie mit pulverisirten trockenen Materialien (Torfkohle ꝛc.), saurem phosphorsaurem Kalk u. s. w. zur Düngerfabrication vermischen zu können. Behandelt man auf diese Art alte Zeuge welche aus Wolle und Baumwolle bestehen, so bleiben die Baumwollfasern unzersetzt, können also abgesondert und zur Papierfabrication verwendet werden.

Auf 100 Pfd. der erwähnten thierischen Materialien bringt man in den Digestor beiläufig 200 Pfd. Wasser, bei Anwendung alter Schuhe oder alten harten Leders etwas mehr. Man läßt dann etwa 40 bis 50 Minuten lang Dampf in den Digestor strömen, bis ein Druck von beiläufig 200 Pfd. per Quadratzoll erreicht ist, welchen man ungefähr 15 Minuten lang unterhält. Dann wird der Dampf vom Kessel abgesperrt, und man läßt den Dampf aus dem Digestor in Säure strömen, um das Ammoniak zu sammeln, welches sich aus den dem Proceß unterzogenen Substanzen entbindet. Die verarbeiteten Substanzen läßt man nachher aus dem Digestor auf ein Sieb ablaufen, auf welchem die Baumwollfasern nebst den übrigen nicht zersetzten Substanzen zurückbleiben, die man dann durch Waschen mit warmem Wasser von anhängenden thierischen Substanzen reinigt. — Patentirt am 18. Decbr. 1856. (Repertory of Patent-Inventions, Juli 1857, S. 69.)

Verfahren zur Düngerfabrication, von Duncan Bruce.

Meine Erfindung betrifft die Bereitung stickstoffhaltigen Düngers mittelst thierischer Substanzen, und bezweckt die ammoniakalischen Gase zu fixiren, damit dieselben unmittelbar auf die Culturpflanzen zu wirken vermögen, ohne daß erst die Zersetzung der ammoniakalischen Verbindung abgewartet werden muß, wie bei Anwendung von schwefelsaurem Ammoniak. In Bodenarten welche viel kohlensauren Kalk enthalten, wird das schwefelsaure Ammoniak leicht zersetzt und dadurch den Pflanzen nach Erforderniß als kohlensaures Salz dargeboten; zahlreiche Bodenarten enthalten aber so wenig Kalk, daß sie diese Zersetzung nicht bewerkstelligen können, daher auf denselben diejenigen Dünger welche ihre Wirksamkeit dem Gehalt an schwefelsaurem Ammoniak verdanken, wenig Wirkung hervorbringen können und das leicht lösliche schwefelsaure Ammoniak durch Einsickern oder auf sonstige Weise verloren gehen muß. Um diesem Uebelstand abzuhelfen und einen Dünger zu erzeugen, welcher auf jedweder Bodenart stets wirksam seyn kann, bereite ich ein, die ammoniakalischen Gase absorbirendes Pulver, welches ich den gehörig präparirten (gegohrenen) thierischen Substanzen einverleibe.

Absorbirendes Pulver. — Als solches dient Thon, welcher gemischt mit thierischen Substanzen gebrannt worden ist, um als Product ein inniges Gemenge von höchst fein zertheilter Kohle mit erdiger Substanz zu erhalten; dieses Gemenge ist ein vorzügliches Absorptionsmittel der ammoniakalischen Gase und ein kräftiges Desinficirmittel der thierischen Substanzen. Ich empfehle zur Darstellung des absorbirenden Pulvers, dem besten Thon beiläufig sein gleiches Gewicht fein pulverisirter Braunkohle, oder Torfpulver, oder Sägespäne einzuverleiben, und das innige Gemenge dann in einem geschlossenen Tiegel so stark zu erhitzen, daß die erwähnten Substanzen verkohlt werden, ohne daß jedoch eine beginnende Verglasung des Thons eintritt. Wendet man Sägespäne oder Torf an, so darf man den Tiegel erst nach seinem Erkalten öffnen, weil sich sonst dessen Inhalt entzünden könnte.

Vorbereitung der thierischen Substanzen. — Um die thierischen Substanzen in eine breiartige Masse zu verwandeln, hat man sie bisher entweder mit starken Alkalien gekocht, oder in einem geschlossenen Kessel mit Hochdruckdampf behandelt; dabei bleibt aber fast immer ein Theil der thierischen Substanz unzersetzt in Stückchen oder Körnern zurück, welche auf dem Felde von Würmern angegriffen und zerstört werden. Um nun die Textur der thierischen Substanzen vollständig zu zerstören und dieselben in einen flüssigen Brei zu verwandeln, lasse ich sie gähren, jedoch nur in einem Grade, welcher zur Erreichung dieses Zweckes hinreicht. Ich bringe nämlich die thierischen Substanzen — Fische oder den Abfall der Schlachthäuser, in Kufen, welche ich dann zudecke, um die Luft auszuschließen, worauf ich deren Inhalt auf 32 bis 49° C. (26 bis 39° R.) erwärme. Im Verlauf von einem bis drei Tagen, je nach der Natur der angewandten Substanzen, haben deren Fasern ihren Zusammenhang vollständig verloren und das Ganze ist in eine halbflüssige breiige Masse verwandelt; selbst die Mägen der Fische, und die knorpeligen Theile der Schlachtbank-Abfälle werden dann gänzlich desorganisirt und in Brei verwandelt seyn.

Bereitung des Düngers. — Dem so erhaltenen Brei von Fischen oder Schlachtbank-Abfällen setzt man das oben erwähnte Pulver von kohlehaltigem Thon zu, beiläufig 1 Pfd. desselben auf 3 Pfd. der ursprünglich verwendeten thierischen Substanzen; während man nämlich den Brei umrührt, siebt man das Pulver regelmäßig auf die Oberfläche desselben. Die erhaltene Mischung wird dann abgedampft und der Rückstand pulverisirt.

Wendet man Fische an, so werden deren Gräten, sogleich nach ihrer Absonderung, getrocknet und dann fein gemahlen; dieses Grätenpulver wird der breiigen Masse nach dem Zusetzen des kohlehaltigen Thons ebenfalls einverleibt.

Wenn Schlachtbank-Abfälle angewendet werden, so kann man der breiigen Masse noch beiläufig 30 Proc. gemahlener Knochen zusetzen.

Wendet man Blut an, so wird mit demselben, während es noch frisch ist, das kohlehaltige Thonpulver gemischt; diese Mischung wird dann beiläufig 48 Stunden lang auf der erforderlichen Temperatur erhalten, worauf das Pulver dem Blut so innig einverleibt seyn wird, daß man die Mischung abdampfen kann.

Wenn man Abtrittgruben-Inhalt verwenden will, so bringt man ihn in die Kufen und siebt das präparirte Pulver hinein; die festen Theile der Excremente vereinigen sich mit dem kohlehaltigen Thon, die überschüssige Flüssigkeit aber dampft man ab. — Patentirt in England den 30. Sept. 1856. (Repertory of Patent-Inventions, Juli 1857, S. 45.)

Die sächsische Guanofabrik des Hausbesitzervereins in Dresden.

Die Guanofabrik in Dresden, früher Poudrettefabrik genannt, jetzt unter der Firma, „Sächsische Guanofabrik des Hausbesitzervereins," ist wohl die älteste Anstalt in Deutschland, welche aus städtischen Abfällen, hauptsächlich Grubendünger, leicht versendbare, gehaltreiche Düngemittel durch künstliche Behandlung darstellt.

Die Errichtung der Anstalt geht zu Anfang der 30er Jahre zurück. Dazumal nahm man die Sache sehr einfach. Noch wenig unterrichtet von den Mitteln, die Hauptdüngstoffe aus dem flüssigen Gruben inhalt zu ziehen, beschränkte man sich darauf, die festeren Cloakmassen in großen Gruben mit Hülfe von Kalk geruchlos und versendbar zu machen und suchte sie von den flüssigen Massen, ohne an eine Ausnutzung derselben zu denken, so gut es ging zu befreien.

Hr. Kammerherr von Hartmann war der erste, welcher die Cloakmassen fabrikmäßig trocknete und als Poudrette zum Verkauf brachte. Später nahm Hr. Dr. Abendroth die Sache in die Hand. Derselbe machte, nachdem er eine neue, weniger belästigende Methode der Grubenräumung eingeführt, und deren Ausführung für die Stadt übernommen hatte, mit großem Eifer für die Sache und mit reichen Kenntnissen ausgestattet, viele Versuche auf dem noch wenig bebauten Felde einer entsprechenden Verwerthung und Zugutmachung der städtischen Düngerabfälle, stellte in dessen Folge endlich ein ihm patentirtes Verfahren solcher Verwerthung und künstlicher Guanofabrication auf, gab auch über dasselbe mehrere Schriften heraus, und richtete schließlich nach seinem Verfahren die Fabrication eines künstlichen — sogenannten sächsischen — Guanos im Großen ein. Ein Verein von etwa 250 Hausbesitzern betheiligte sich bei diesem Unternehmen, insofern dessen Mitglieder an Hrn. Dr. Abendroth ein Eintrittsgeld zahlten und demselben dagegen den Dünger ihrer Grundstücke zu seiner Fabrication überließen, wogegen Dr. Abendroth jedem Mitgliede unentgeltliche Räumung der Düngergrube leisten mußte, der Verein überdieß auch an dem in Aussicht gestellten Reingewinn der Fabrication Theil zu nehmen hatte.

Wenn nun auch die Aussicht auf Gewinn sich nicht verwirklicht hat, da der Abendroth'sche Betrieb der Fabrik nicht zu solchen geschäftlichen Ergebnissen geführt hat, wie sie von allen Betheiligten gehofft und erwartet wurden, so sind doch Dr. Abendroths Verdienste auf dem Felde der Bereitung künstlicher Düngmittel unläugbar. Denn wenn auch vielleicht in der Leitung und Verwaltung des Geschäfts Fehler vorgekommen seyn mögen, wenn auch ein Theil des Abendroth'schen Fabrikverfahrens — die Verkohlung der festen Massen in Retorten — vielleicht nicht geeignet war das Geschäft einträglich zu machen, so war es doch hauptsächlich wohl die Neuheit der Sache, waren es so manche widerstrebende und sich einander ausschließende Interessen, wodurch das Geschäft gehemmt und schwierig wurde.

Nachdem Hr. Dr. Abendroth nicht mehr in der Lage war obenangeführten Verpflichtungen gegen den Hausbesitzerverein nachzukommen, sah sich der letztere genöthigt die Grundstücke der Fabrik und deren Betriebseinrichtungen käuflich an sich zu bringen und das Geschäft auf eigene Rechnung weiter zu führen. An Hrn. Dr. Abendroths Stelle übernahm nun Hr. Chemiker R. Schulze, ein Mann, der durch viele Reisen und einen längeren Aufenthalt in Nordamerika sich große praktische Gewandtheit und Fachkenntniß erworben hat, die technische Leitung der Anstalt vor etwa 1½ Jahren. Von Dr. Abendroth's Verfahren wurde nur die Behandlung der flüssigen Düngermassen in Dampfkesseln beibehalten, die trockene Destillation der festen pflanzlichen und thierischen Abfälle dagegen aufgegeben, zur Beförderung der Einträglichkeit aber die Fabrik nach Kräften vergrößert, da bis dahin die vorhandenen Vorrichtungen in einem Mißverhältniß

zu der täglich zu verfahrenden Massenmenge standen und kaum 1/4 der letztern hatte verarbeitet werden können. Endlich wurde mit der Verarbeitung der Jauche noch die von andern thierischen Abfällen, als altem Leder, wollenen Lumpen, Haaren, Filz ꝛc. auf die zweckentsprechendste Weise in Verbindung und zu möglichst großer Ausführung gebracht. Obgleich nun die Fabrik an und für sich betrachtet, nach Deckung aller Ausgaben behufs der Düngerbereitung und nach Deckung der Ausgaben der Herbeischaffung seit dieser Zeit nur mit Ueberschuß gearbeitet hatte, konnte doch in Folge der Vermögens- und sonstigen inneren Verhältnisse des Vereins von einer Einträglichkeit des ganzen Geschäfts für den besitzenden Verein nicht eher die Rede seyn, als bis verschiedene Uebelstände in der Betriebseinrichtung und Verwaltung beseitigt und ein genügendes Betriebscapital beschafft war. Die diesen Umgestaltungen sich entgegenstellenden Schwierigkeiten aber ließen es für den Verein vortheilhafter erscheinen, das ganze Geschäft gegen eine zu zahlende jährliche Summe pachtweise einem Unternehmer zu überlassen, und ist in Folge dieses Beschlusses denn nun auch seit dem 1 Juni d. J. genannter Hr. R. Schulze als Pachter des Geschäfts eingetreten.

Wir haben die Anstalt vor einigen Wochen besucht und uns der wohlersonnenen und zweckmäßigen Anordnung des technischen Betriebs erfreut.

Die Anstalt hatte im vergangenen Jahre Anfechtung erleiden müssen auf Grund einer Behauptung unangenehmer Durchduftung und Verunreinigung der Luft in einem weitem Sprengel um die Fabrik herum, und wohl auch nicht ohne Grund. Seitdem sind jedoch die möglich besten Vorkehrungen getroffen, alle bei der Fabrication sich entwickelnden übeln Gerüche möglichst unschädlich zu machen und ein über diese Einrichtungen abgegebenes amtliches Gutachten bescheinigt, daß gegenwärtig die Behauptung der weitern Verbreitung übler Gerüche zu den üblen Gerüchten gehört, deren weitere Verbreitung und neuerliche Wiederholung durchaus ungerechtfertigt erscheint. Wir haben beim Besuch der Fabrik selbst, die ganz dicht am Walde, weit von der eigentlichen Stadt entfernt liegt, nur einen säuerlich faden Geruch bemerkt, der wesentlich von der oben erwähnten Verarbeitung von Leder und Wollabgängen herrührt. Die Dämpfe und Gase aber, die sich beim Kochen der flüssigen Massen im Dampfkessel entwickeln, gehen zuerst in ein fest verschlossenes granitnes Gefäß, in welchem ihr Ammoniakgehalt durch Schwefelsäure gebunden wird, dann werden sie unter die zur Behandlung des Leders, der Wolle ꝛc. bestimmten Gefäße, behufs der Heizung derselben, geleitet, und gelangen von da aus in einen langen im Freien fortlaufenden, gemauerten, oben mit Sandsteinplatten und Erde bedeckten, unten aber offenen, unterirdischen Canal. Hier verdichten sich die Wasserdämpfe und mit ihnen ein Theil der mitgeführten stinkenden Gase und versickern in die Erde. Die nicht zu verdichtenden Gase gehen zunächst noch durch einen Kohksbehälter und strömen endlich in die Flamme über dem Roste, der sich unter dem Abtreibekessel befindet und verbrennen dort zum größten Theil. Das Unverbrennliche entflieht mit dem Rauch durch die hohe Esse. Die abgetriebenen Dämpfe des Kessels werden nicht durch eiserne oder kupferne Röhren zu den Sättigungs- und Macerirungsgefäßen geführt, sondern durch hölzerne (gebohrte Holzstämme), die sich dabei, trotz ihrer Wohlfeilheit, sehr lange gut erhalten und schlecht wärmeleitend, die zu zeitige Verdichtung der Dämpfe, somit die zu große Verdünnung der zu gewinnenden Salzlösungen verhindern.

Die so entstehenden Lösungen von schwefelsaurem Ammoniak sammt den völlig zersetzten Leder- und Wollabgängen werden mit pulverförmiger Torfmasse gemengt und getrocknet. Der im Kessel nach dem Abtreiben des Ammoniaks verbleibende Rückstand enthält, neben organischen Stoffen, die werthvollen, durchgängig löslichen phosphorsauren und Kalisalze des Urins. Auch dieser Kesselrückstand wird in die Mischung des „sächsischen Guanos" mit aufgenommen, so daß letzterer also gebunden an das körpergebende Torfmehl, schwefelsaures Ammoniak, zersetzte Leder- und Wollabgänge und eingedickten Urinrückstand enthält. Man verkauft diesen künstlichen Guano von 3 1/2 Proc. Stickstoff (= 4,25 Proc. Ammoniak) Gehalt zu 1 Thlr. 20 Ngr. den Centner in Fässern. Die zur Guanomischung nicht verbrauchten Kesselrückstände werden ebenfalls mit gemahlener Torfmasse aufgenommen und bilden den sehr gesuchten Uratdünger zum Preis von 20 Ngr. den Centner.

Der verwendete Torf ist ein sehr humusreicher, stickstoffhaltiger, das Ammoniak kräftig bindender.

Die Düngererzeugung erhebt sich, wenn nicht Hindernisse eintreten, im Monat auf 1000 bis 1200 Centner „sächsischen Guanos" und an Cloakdünger auf eine noch etwas höhere Zahl.

Das Herausschaffen der flüssigen Grubenbestände geschieht in festverschlossenen, röhren- oder faßförmigen Kastenwagen, in welche sie aus den Gruben mit Hülfe von Kautschukschläuchen herausgepumpt werden.

Die festen Cloakmassen schafft man in geschlossenen Kübeln im Wagen fort, mischt sie in Gruben, um der ferneren Entwicklung übler Gerüche vorzubeugen und die Verflüchtigung werthvoller Theile zu verhüten, mit Torfmasse. Die reinen Massen werden dem Guano beigemischt, die unreinen, mit Steinkohlenasche, Kehricht, Sand ꝛc. gemischten Auswürfe, aber verkauft man an die Bauern fuderweise.

Die ganze Einrichtung und der Betrieb der Anstalt haben uns sehr gefallen, und Hr. Director Schulze versicherte uns, daß das Geschäft gute Rechnung gäbe und noch bessere geben würde, wenn anstatt der Cloakgruben in den Häusern bewegliche Latrinen eingerichtet würden. Diese Latrineneinrichtung nämlich gewährt den Häusern den Vortheil, daß der üble Geruch der Abtritte bis auf ein geringstes herabsinkt und zugleich die Füglichkeit einer schnellen und fast geruchlosen Fortschaffung der Auswürfe, die überdieß von einer Guanofabrik um so billiger besorgt werden kann, um so mehr Werth für dieselbe die frischen reinen Latrinenmassen gegen die seit Jahren in Zersetzung und Entwerthung begriffenen, mit Steinkohlenasche, Kehricht, Sand ꝛc. verunreinigten Grubenbestände haben müssen.

Hr. Schulze hält die Latrineneinrichtung für das einzige Mittel wodurch Mißstände, woran größere Städte leiden, auf eine für die Hausbewohner angenehme und für die Hausbesitzer in wirthlicher Hinsicht höchst beachtenswerthe Weise gehoben werden können.

Bewegliche Latrinen sind tonnen- oder kastenförmig gestaltet, von einem Raumgehalt, daß ein Haus von nicht zu vielen Bewohnern mit einer Latrine 4 — 5 Wochen ausreicht, zu welcher Zeit im Wechsel eine andere eingestellt und die gefüllte wohlgeschlossen zur Düngerfabrik gefahren wird. Solche Latrinen sind von Sachverständigen zur Verbesserung der Wohnungen und der Luft in den Städten schon mehrfach vorgeschlagen worden, sie haben aber bis jetzt unseres Wissens in wenig Städten, vielleicht mit Ausnahme von Berlin, Raum gewonnen.

In Sachen nun von Abtritten, Latrinen, Senkgruben u. s. w. wird von den Hausbesitzern und Bauherren mit seltener Ausnahme, im Einverständniß mit den bauführenden Technikern, Billigkeit und Bequemlichkeit in's Auge gefaßt. Das heißt die Entleerungsanlagen sollen nicht viel kosten und ihre Reinigung den Hauswirthen nicht viel Unbequemlichkeit machen! Allerdings kostet ein großes kellerartiges Loch in die Erde zu graben nicht viel und bequem ist's auch, 50 Jahre lang nicht räumen lassen zu dürfen. Man fragt aber leider nicht darnach, ob dieß Wohnen über einer viele Jahre alten Cloake gesund sey oder nicht, oder ob die Lüftung gut ist. Hat die Baupolizei einen Sinn, so gewiß nicht am wenigsten wenn sie sich um Anlage von Abtritten kümmert, deren zweckmäßige Entleerung eine eben so wichtige Frage für den öffentlichen Gesundheitszustand als für die Interessen des Landbaues und der Volksernährung ist. Fr. G. Wieck. (Deutsche Gewerbezeitung, 1857, Heft 5.)

Buchdruckerei der J. G. Cotta'schen Buchhandlung in Stuttgart und Augsburg.

Polytechnisches Journal.

Achtunddreißigster Jahrgang.

Achtzehntes Heft.

XCII.

Ueber die Benützung von elektrischen und Volta'schen Apparaten zum Zünden von Sprengladungen und Minenöfen; von Professor Carl Kuhn in München.

(Fortsetzung von S. 360 des vorhergehenden Heftes.)

Mit Abbildungen auf Tab. VI.

Endlich haben wir noch für die Volta'sche Zündungsmethode die Einrichtung der Zündobjecte selbst und ihre Verbindungsweise mit der Hauptleitung im Allgemeinen zu betrachten, ehe wir unsere Besprechung über die mit Volta'schen Batterien auszuführenden Zündungen unterbrechen.

Als Zündobject benützt man eine Patrone, die mit einem leicht entzündlichen oder explodirbaren Pulver gefüllt ist, durch deren Achse — im Falle sie als cylindrisch angenommen werden darf — zwei Drähte gehen, deren Enden in der Patrone etwa $\frac{1}{2}$ bis $\frac{3}{4}$ Zoll von einander abstehen, und die durch einen sehr dünnen Draht von bedeutendem Leitungswiderstande mit einander verbunden sind.

Eine solche Patrone muß daher, wenn sie brauchbar seyn soll, folgenden Anforderungen genügen:

1. Muß der Glühdraht mit den beiden Drähten die er verbindet, und mit der Patronenhülle ganz fest verbunden seyn, so daß ein Lostrennen desselben oder ein Zerreißen durch äußere mechanische Einwirkungen nicht eintreten kann.

2. Muß der Leitungswiderstand der Patronendrähte so gering seyn, daß ein Erwärmen derselben nicht eintreten, der des Glühdrahtes aber so groß seyn, daß derselbe durch den angewendeten Strom zum Glühen kommen kann.

3. Muß das Pulver, welches den Glühdraht umgibt, ganz trocken seyn und selbst durch schwaches Glühen des kurzen Drahtes schon entzündet werden.
4. Muß die Verbindung der Patronendrähte mit der Leitung eine vollkommen metallische und feste seyn.
5. Ist es nothwendig, daß die Patrone, wenn sie im Bohrloche oder im Minenofen sich befindet, gegen das Feuchtwerden geschützt werde.

Die erste der hier genannten Bedingungen erfordert, daß die Patrone selbst so eingerichtet ist, daß sie jeder äußeren zufälligen Einwirkung sowohl bei ihrer Anfertigung und Füllung, als auch während des Verbindens mit der Leitung und während der Verdämmung den gehörigen Widerstand leistet.

Man hat daher bisher verschiedene Anordnungen benützt, um diesen Anforderungen zu genügen. Die sicherste unter allen mir bekannt gewordenen Constructionen scheint mir die von Hare (a. a. O.) benützte zu seyn. Der in die Patrone einzulegende Draht besteht nämlich aus drei zusammengeflochtenen Eisendrähten, von welchen einer so dünn ist, wie man ihn zu Drahtnetzen braucht, der andere von der Dicke, wie man ihn beim Verkorken der Flaschen anwendet. In der Nähe der Mitte bleiben die Drähte ungeflochten neben einander, und hier werden die beiden dickeren Drähte abgeschnitten, so daß die zusammengeflochtenen Drähte nur mehr durch ein sehr kleines Stück des dünnen Drahtes mit einander verbunden sind. Dieser dünne Draht bildet nun das Glühobject, und liegt zu dem Zwecke in einer kleinen Höhlung eines Klötzchens aus Cornelkirschholz, wo er mit dem Zündpulver umgeben, fest eingeklemmt und mit einer Papierhülle bedeckt ist. Die Drähte sind nun mit einer Blechröhre aus verzinntem Eisenblech umgeben, das eine Ende derselben ist am Boden der letzteren angelöthet, das andere Ende geht durch einen Korkstöpsel aus der Röhre, während an dieser selbst außen ein Kupferdraht angelöthet ist. Die Blechröhre ist mit Schießpulver angefüllt, und wird bei dieser Anordnung mit der Leitung verbunden und in das Bohrloch eingelegt. Fig. 27 auf Tab. VI stellt die Einrichtung einer Hare'schen Zündpatrone vor. In A sieht man, wie der Glühdraht in dem Holzklötzchen liegt, in B ist gezeigt, wie die Drähte aus der Blechröhre austreten, und wie die fertige Patrone gestaltet ist.

Weniger sicher scheint mir die Robert'sche Construction zu seyn, bei welcher bekanntlich die in die Patrone einmündenden Enden des Drahtseiles nach auswärts gebogen und ihre äußersten Enden durch einen feinen Stahldraht von einem halben Zoll Länge so mit einander verbunden sind, daß ein kleines Dreieck in Form eines griechischen Delta's

entsteht. Durch ein kleines Holzstückchen wird das Auseinanderhalten der Drähte bewirkt. Sie befinden sich ebenfalls in einer Blechröhre, wo sie gehörig befestiget und mit Pulver umgeben sind.

Ich habe, um der Patrone die gehörige Festigkeit gegen jede äußere Beschädigung zu geben, ferner um die in dieselbe einmündenden Drähte von gehöriger Dicke wählen zu können, eine einfache Einrichtung benützt, die aus Fig. 28 auf Tab. VI ersehen werden kann. In dieser stellt A,B eine Patrone in natürlicher Größe vor; nur sind hierin die Drähte verkürzt und dünner gehalten, als sie in natürlicher Größe sind. In Fig. 28a ist ein parallel zu den längeren Grundflächen der Patrone gehender Durchschnitt, in Fig. 28b aber ein durch die Achse der Drähte gehender Längenschnitt dargestellt.

Aus gut ausgetrocknetem harten Holze werden nämlich zwei parallelepipedische Stücke A,B,E,F und G,L,K,H geschnitten, von welchen das eine mit einer Rinne zur Aufnahme der Kupferdrähte (D,D) und mit einer cylindrischen Höhlung C versehen wird, in welche der an die Kupferdrähte angelöthete Zünddraht F zu liegen kömmt. Das andere parallelepipedische Klötzchen ist auch in der Mitte mit einer Aushöhlung C versehen, und wird auf das erstere durch Holzstifte befestiget, nachdem die Drähte eingeklemmt sind und der Platindraht angelöthet worden ist. Hierdurch werden die Drähte so stark befestiget, daß wenn das Anlöthen des feinen Drahtes sorgfältig vorgenommen worden ist, ein Losreißen des letzteren nicht zu befürchten steht. Man kann nach Belieben die Drähte D biegen, ja sogar hämmern, ohne daß der Glühdraht abreißt, wenn nur vor dem Anlöthen die Löthstellen gut gereiniget worden sind. Der Glühdraht kömmt beiläufig in die Mitte von C zu liegen. Man füllt nun den Boden des letzteren mit trockenem Mehlpulver an, bringt auf dieses so viel von dem Varrentrapp'schen Zündsatz, bis der Glühdraht von diesem ganz umgeben ist, setzt hierauf wieder eine Schichte Mehlpulver, auf dieses etwas Baumwolle, und verschließt nun die Oeffnung durch den Kork E, so ist die Patrone fertig und so brauchbar, daß sie selbst transportfähig ist, wenn die beiden Klötzchen, aus denen sie gefertigt wurde, gut an einander passen. Zweckmäßig ist es die Patronen, wenn sie längere Zeit aufbewahrt oder verpackt und versendet werden sollen, mit einem Anstrich von Schellack oder Siegellack zu versehen.

Soll die Patrone gegen das Eindringen des Wassers, im Falle sie in feuchte Erde oder in Wasser gelegt wird, geschützt werden, so umgibt man sie mit einer Hülle von Kautschuk oder Gutta-percha, füllt den Zwischenraum mit Schießpulver an, verschließt die Enden der Hülle fest, und bestreicht diese nochmals mit Schellackfirniß.

Diese Patronen kann man in jeder Größe leicht anfertigen, die Kosten derselben sind sehr gering, und in Beziehung auf die zu ihrer Anfertigung erforderliche Zeit kann bemerkt werden, daß wenn die dabei vorkommenden Arbeiten auf drei Mann vertheilt werden, diese per Tag (zu 8 Arbeitsstunden) gegen 200 Stücke vollständig zu bearbeiten im Stande sind.

Das zur Füllung benützte Pulver muß in vollkommen trockenem Zustande sich befinden; es ist dabei nicht nothwendig, die Varrentrapp'sche Zündmischung hiezu zu benützen, man kann zur Füllung nur Mehlpulver nehmen, jedoch ist die Anwendung jenes Zündsatzes für mehrfache gleichzeitige Zündungen sehr vortheilhaft, weil derselbe selbst bei schwächerem Glühen schon explodirt wird. Beim Zünden eines einzigen Objects, sowie bei mehrfachen Zündungen mittelst der Zweigdrähte, die von der Hauptleitung aus zu den Zündobjecten geführt werden, kann man sich auch des Mehlpulvers allein bedienen.

(Ich habe Patronen von derselben Construction wie in Fig. 28 auf Tab. VI auch zur Untersuchung der elektrischen Zündung benützt; bei diesen wurde, anstatt den dünnen Glühdraht f einzuschalten, jedes Ende der in der Höhlung C befindlichen Drähte D zugespitzt, und die Spitzen wurden bis auf etwa $^1/_2$ Linie Distanz einander genähert.)

Das Glühen eines Metalldrahtes durch den elektrischen und Volta'schen Strom ist von verschiedenen Umständen abhängig; die am stärksten einwirkenden sind die Stromstärke, der Leitungswiderstand, die Länge, die Dicke des Drahtes und die Wärmecapacität desselben.

Da die Länge der Glühdrähte für Patronen kaum 1 Zoll erreichen darf, und nicht unter $^1/_2$ Zoll genommen werden kann, wenn die dünnen Drähte sorgfältig an die Leitungsdrähte angelöthet werden sollen, so können wir die Längen der Glühdrähte hier ganz außer Acht lassen, wenn es sich um die Wahl der Drahtsorte handelt. Jedoch müssen dann die übrigen Umstände um so mehr berücksichtiget werden, wenn man sichere Glühwirkungen hervorbringen will.

Drähte aus einem und demselben Metalle erfordern bei gleicher Länge eine um so größere Stromstärke, wenn sie zum Glühen kommen sollen, je dicker sie sind, während für Drähte aus verschiedenen Metallsorten eine um so kleinere Stromstärke zum Erglühen erforderlich ist, je größer ihr Leitungswiderstand ist. Außerdem hängt unter sonst gleichen Umständen die Temperatur, welche ein Draht nach Einwirkung des Stromes annimmt, von der Wärmecapacität des Metalles ab, aus welchem der Draht besteht und von seiner Dichte.

Um nun über die Wahl des Glühdrahtes für Patronen entscheiden

zu können, ist es nothwendig zu ermitteln, welche Drähte bei gleicher Länge und Dicke die geringste Stromstärke bedürfen, um zum Glühen zu kommen; da ferner die dickeren Drähte zum Gebrauche für Patronen vortheilhafter sind als die dünneren, so fragt es sich, welche Drähte bei gleicher Länge den größten Durchmesser haben dürfen, um bei einer bestimmten Stromstärke zum Glühen zu kommen.

Um über den ersten Theil dieser Frage zu entscheiden, wollen wir die für die vorliegenden Fälle nicht unzulässige Voraussetzung machen, daß die Glüherscheinungen, die in Metalldrähten durch den elektrischen Strom bewirkt werden, nahezu denselben Gesetzen unterworfen sind, wie die durch den Volta'schen Strom erzeugten Glühwirkungen. Mit Hülfe dieser Voraussetzung ist es uns gestattet, die Glüherscheinungen an Drähten nach den mittelst des elektrischen Stromes für diese Erscheinungen erhaltenen Gesetzen zu beurtheilen.

Aus den von Rieß vorgenommenen Untersuchungen [102] geht unter Anderem hervor, daß zum Glühen des Metalldrahtes irgend einer Sorte immer eine bestimmte Stromstärke erforderlich ist. Die Zahlen, welche diese Stromstärken ausdrücken, sind für verschiedene Metalle im Folgenden angegeben, und es sind diesen Zahlen zugleich die Dichten, sowie die specifischen Wärmen der Metalle (die des Wassers gleich 1 gesetzt) beigefügt worden.

Namen des glühenden Metalles.	Entsprechende Stromstärke.	Dichte.	Specifische Wärme.	Specifische Wärme für die des Platins = 1.
Eisen . . .	0,816	7,75	0,1099 — 0,145	3,56
Neusilber . .	0,950	8,51	?	—
Platin . . .	1	19,27	0,0314 — 0,0335	1
Palladium . .	1,07	12,00	—	1,84
Messing . . .	2,59	8 34	0,089 — 0,116	3,13
Silber	4,98	10,49	0 057 — 0,082	1,82
Kupfer . . .	5,95	8 89	0,094 – 0,114	3.00

[102] Rieß, die Lehre von der Reibungselektricität, Berlin 1853, Bd. II S. 20.

Man ersieht aus diesen Zahlen, daß das Glühen der Drähte nicht bloß vom Leitungswiderstande und von der specifischen Wärme derselben abhängen kann, sondern noch von manchen anderen Umständen, wie von der Dichte, der Homogenität der Drahtsorten abhängig seyn muß ꝛc. Ferner ergibt sich hieraus, daß unter den hier aufgeführten Metallen nur die Drähte aus Eisen, Neusilber, Platin und Palladium als Glühdrähte für Zündobjecte sich eignen dürften, zu denen vielleicht noch Blei, dessen specifische Wärme im Mittel 0,031 und Dichte 11,35 ist, kommen könnte. Da aber Eisen und Blei schon vor dem Glühen durch Einwirkung des Stromes einige Veränderungen erleiden, die bei gleichzeitigen Zündungen störend einwirken, so möchten unter jenen Drähten nur Neusilber, Platin und Palladium für die in Rede stehenden Zwecke anwendbar seyn.

Gewöhnlich verwendet man hiezu den feinen Platindraht, da dieser in jeder beliebigen Dicke gezogen werden kann, und außerdem auch die gehörige Festigkeit gegen das Zerreißen besitzt; es soll übrigens auch der feine Stahldraht, wie er zu den Unruhefedern der Taschenuhren verwendet wird, hiezu brauchbar seyn.

Da mit der Zunahme der Dicke des Drahtes sein Leitungswiderstand (im quadratischen Verhältnisse des Durchmessers) abnimmt, und da die durch eine Stromquelle in einem Drahte hervorgebrachte Erwärmung dem Leitungswiderstande des letzteren direct proportional ist [103], so ist für einen dicken Draht eine weit größere Stromstärke erforderlich, als für den dünnen, wenn beide in gleichen Zeiten gleiche Temperaturerhöhungen erfahren sollen. Wenn daher eine Stromquelle ausreicht, um einen dünnen Draht innerhalb sehr kurzer Zeit zum Glühen zu bringen, so wird durch dieselbe Stromquelle und unter sonst gleichen Umständen ein dickerer Draht von derselben Länge während derselben Zeit nur um wenig erwärmt, oder es würde eine längere und überhaupt meßbare Zeit erforderlich seyn, um diesen zum Glühen zu bringen, wenn der dünnere innerhalb noch sehr kurzer Zeit durch die Stromquelle zum Glühen gebracht wurde, vorausgesetzt, daß der Durchmesser des dickeren Drahtes nicht so groß ist, daß er durch jene Stromquelle nicht mehr zum Glühen gebracht werden kann.

Von diesen Umständen hängt also die Dicke des Drahtes ab, den man als Glühdraht für Zündobjecte benützen will. — Unter den Drahtsorten, die mir bei meinen Versuchen zu Gebote standen, habe ich drei

---

[103] Lenz, Gesetze der Wärmeentwickelung durch den galvanischen Strom; Poggendorff's Annalen Bd. LXI S. 44.

verschiedene Dicken für die Glühdrähte verwendet; von der feinsten wiegt eine Länge von 10 Fuß nahezu 5,9 Gran, von der zweiten Sorte wiegen 10 Fuß beiläufig 53,7 Gran, von der dritten Sorte aber wiegen 10 Fuß schon 60,2 Gran.

Wenn nun der Draht Nr. 1 durch eine Stromquelle zum Glühen gebracht wird, so daß er innerhalb etwa $^1/_{10}$ bis $^1/_5$ Secunde den weißglühenden Zustand annimmt, so kann ein Drahtstück der Sorte Nr. 2 von etwas größerer Länge als das Nr. 1 etwa nach einer Secunde, ein Drahtstück der Sorte Nr. 3 aber beiläufig erst nach $1^1/_2$ Secunden zum Glühen kommen. Mit Hülfe dieser Angaben, die ich meinen Versuchsresultaten entnehme, will ich *bloß zeigen*, daß es in manchen Fällen ganz gleichgültig seyn kann, ob der Glühdraht dicker oder dünner ist, wenn man nur durch den Versuch ermittelt hat, welches die größte Drahtstärke seyn darf, die durch eine gegebene Stromquelle noch zum Glühen gebracht wird. Es geht hieraus aber auch zugleich hervor, daß man in solchen Fällen, wo mehrfache gleichzeitige Zündungen vorgenommen werden sollen, der Sicherheit der zu erfolgenden Zündung wegen die sämmtlichen Drähte von nahezu gleicher Länge, aber jedenfalls von *ganz gleicher Dicke* wählen muß. Da aber die Erfüllung dieser Bedingung mit zu großen Schwierigkeiten verbunden ist, so möchte es rathsam seyn, für Glühobjecte bei gleichzeitigen Zündungen nur *Platindrähte von sehr geringer Dicke* zu nehmen, während man bei einfachen Zündungen merklich dickere Drähte nehmen darf.

Der Draht Nr. 1, wie er oben angegeben wurde, hat eine so geringe Dicke (0,032 Linien), daß er beim Einziehen in die Patrone mit der größten Vorsicht behandelt werden muß, damit ein Zerreißen nicht stattfindet; es möchte daher gerathen seyn, diesen bei praktischen Anwendungen nicht zu benützen, und statt desselben etwas dickeren zu wählen. Für Zündobjecte bei gleichzeitigen Zündungen sind solche Drahtsorten, von welchen Längen zu 10 Fuß zwischen 10 bis 15 Gran wiegen, ganz geeignet; bei einfachen Zündungen aber können Drahtsorten, von welchen Stücke zu 10 Fuß zwischen 20 bis 40 Gran wiegen, mit Vortheil noch benützt werden.

D. *Zündung mittelst des magnetoelektrischen Stromes.*

Der magnetoelektrische Inductionsapparat kann, insbesondere in der Weise ausgestattet, wie dieses bei den *Stöhrer*'schen Maschinen der Fall ist, sowohl die Erscheinungen, welche mit der Elektrisirmaschine her-

vorgebracht werden können, als auch jene der Volta'schen Ströme erzeugen, und man kann daher für manche Stromeswirkungen mit Vortheil sowohl die elektrischen Apparate als auch die Volta'schen Ketten durch den magnetoelektrischen Apparat ersetzen. Ob dieses auch für die in Rede stehenden Wärmewirkungen in Drähten der Fall ist, müssen wir zuerst näher untersuchen.

Bekanntlich beruht die Einrichtung des magnetoelektrischen Inductionsapparates auf dem Gesetze, daß wenn man einem in sich zurückkehrenden Elektricitätsleiter (Leiter erster Ordnung oder differenten Leiter) einen Magnetpol nähert oder diesen von ihm entfernt, sowohl im Augenblicke des Annäherns, als in dem Momente des Entfernens in dem Leiter Ströme erzeugt werden, die unter sich gleiche Intensität haben, aber nach entgegengesetztem Sinne gerichtet sind. Solche Ströme werden daher auch in dem Stromleiter erzeugt werden müssen, wenn dieser um ein weiches Eisenstück gelegt, und in letzterem durch Annähern desselben an einen Magnetpol oder Entfernen vom Magneten temporärer Magnetismus inducirt wird. Wiederholt man mit Hülfe einer hiezu geeigneten Drehungsvorrichtung, etwa mit einer Vorrichtung, wie sie die Schwungmaschinen haben, das Annähern und Entfernen der weichen Eisenstücke gegen den Magneten in rascher Aufeinanderfolge, so wird der Stromleiter fortwährend, und so lange von Strömen durchlaufen, als die Rotation des Eisens stattfindet. Schaltet man daher in den Stromleiter noch andere Körper ein, so werden in diesen ebenfalls Ströme circuliren, und man kann also mittelst dieser Ströme in den eingeschalteten Körpern Wirkungen erzeugen, welche den durch Volta'sche Ströme hervorgebrachten ähnlich sind. Wird der Schließungsleiter, während der eiserne Anker in Rotation sich befindet, an irgend einer Stelle geöffnet, so werden an dieser Stelle im Augenblicke des Oeffnens sowohl, wie auch im Augenblicke des Schließens Funken entstehen, ähnlich wie dieß beim Oeffnen und Schließen des Stromleiters einer Volta'schen Kette der Fall ist.

Als inducirende Magnete kann man entweder Elektromagnete oder Stahlmagnete benützen. Die Selbstständigkeit eines derartigen Apparates erfordert es, so wie noch manche andere Umstände, bei der Einrichtung der magnetoelektrischen Inductionsapparate der permanenten oder Stahlmagnete sich zu bedienen. Der inducirende Magnet ist eine aus einer gewissen Anzahl sorgfältig an einander geschliffener und fest mit einander verbundener Uförmiger Lamellen zusammengesetzte magnetische Batterie, und bei größeren Maschinen besteht der Magnet aus mehreren solchen Batterien.

Bei der von Stöhrer gewählten Anordnung[104] ist der Magnet so gestellt, daß in der Nähe seiner Pole die mit den Inductionsdrähten umgebenen Anker [bei größeren Maschinen um eine verticale, bei kleineren um eine horizontale Achse] drehbar sind, ferner ist ihre Drehungsachse mit einem Commutator versehen, welcher bewirkt, daß die sämmtlichen inducirten Ströme den Stromleiter nach einem Sinne durchlaufen. — Der Apparat gestattet nun, den Inductionsstrom zur Hervorbringung von Wärmewirkungen in zweierlei Weise zu benützen. Ist der Inductionsdraht sehr lang und von sehr geringer Dicke und der Inductionsstrom stark genug, so werden an der Unterbrechungsstelle des Schließungsleiters, wenn hier die Drahtenden nur um sehr wenig von einander abstehen, sehr lebhafte Funken entstehen, die zur Entzündung leicht brennbarer Körper ausreichen. Benützt man aber mehrere dicke und kurze Inductionsdrähte, die von einander sorgfältig isolirt sind, so daß bei jeder Drehung in allen diesen gleichgerichtete und gleichzeitige Ströme entstehen, und man führt diese sämmtlichen Ströme in einen und denselben Schließungsleiter, in welchem ein kurzer und dünner Platindraht eingeschaltet ist, so wird dieser (alternirend) in den glühenden Zustand versetzt. In dem ersteren Falle ahmt also die Magnetoelektrisirmaschine die Wirkungen der elektrischen und elektromagnetischen Inductions-Apparate nach, im letzteren Falle aber wirkt dieselbe in ähnlicher Weise wie eine Volta'sche Kette.

Ob nun die Wirkungen des Stromes eines magnetoelektrischen Inductionsapparates ausreichen, um für die hier in Rede stehenden Zwecke, nämlich zum Zünden von Minenöfen verwendet werden zu können, muß durch Versuche, die mit einem kräftigen Apparate ausgeführt werden müssen, ermittelt werden.

Da mir solche Versuche, die mit derartigen Apparaten bis jetzt angestellt wurden, nicht bekannt geworden sind, so habe ich selbst eine Reihe von Versuchen angestellt, und zwar unter Benützung eines größeren Stöhrer'schen Apparates, der im Besitze des physikalischen Cabinets des königl. Cadetencorps ist.

An diesem Apparate besteht der inducirende Magnet aus drei großen Magnetbatterien, über deren Pole sechs Inductoren drehbar sind. Mittelst eines Pachytropes kann die Verbindung der Inductoren so vorgenommen werden, daß entweder der Strom gleichzeitig in jedem der sechs, oder gleichzeitig in drei Paaren, oder endlich in dem ganzen Drahte, der die

---

[104] Einige Bemerkungen über die Construction magnetoelektrischer Maschinen ꝛc. Poggendorff's Annalen Bd. LXI S. 417.

sechs Inductoren umgibt, inducirt wird. Außerdem gestattet der Apparat die Wirkungen der gleichgerichteten Ströme sowohl, als auch die der theils gleich gerichteten, theils entgegengesetzten Ströme wahrzunehmen, nämlich die sogenannten commutirten und die nicht commutirten zu benützen.

Benützt man die dritte Verbindungsweise der Inductoren, und läßt diese in derselben Weise wirken, wie sie im Inductor entstehen (nämlich im nicht commutirten Zustande), so muß man an den Unterbrechungsstellen des Stromleiters der Kette die stärksten Inductionsfunken erhalten, benützt man die erste Verbindungsweise der Inductoren, und läßt die Ströme durch den Commutator gehen, so werden die stärksten Wärmewirkungen, die der Strom zu erzeugen vermag, im Schließungsleiter erhalten.

Ich stelle im Folgenden bloß einige Ergebnisse über die Wärmewirkungen der letzteren Art, nämlich über das Erglühen von Platindrähten, die in die Kette eingeschaltet wurden, zusammen.

Länge des Gesammt-Widerstandes in Einheiten des Normaldrahtes.	Anzahl der Glühobjecte.	Beschaffenheit des Glühens.	Angaben der Bousole.
934 Fuß.	3	Schwaches Glühen.	$6^0,5$
542 „	3	Fast Rothglühen.	$7^0,0$
930 „	2	Rothglühen.	$7^0,0$
1130 „	1	Hellrothglühen.	$8^0,0$
1522 „	1	Rothglühen.	—
1914 „	1	Schwaches Glühen.	$6^0,7$

Ein Erglühen von mehr als drei Objecten, von welchen jedes ein etwa 1 Zoll langer Platindraht der dünnsten Sorte war, kam selbst bei einer Gesammtlänge der Leitung von 400 Fuß nicht zu Stande. — Aus den obigen Zahlen ersieht man nun vor Allem, daß die Gesetze des Erglühens durch den magnetoelektrischen Strom dieselben sind, wie die durch Einwirkung der Volta'schen Ströme hervorgebrachten Glühwirkungen; daß ferner die Zündung von Minenöfen mit dem von mir benützten Apparate unter folgenden Umständen vorgenommen werden kann:

Größte Distanz des Minenherdes vom Minenofen	Anzahl der Objecte.
250 Fuß Normaldraht.	3
470 „ „	2
950 bis 960 F. „	1

Die Leistungen dieses Apparates in Bezug auf Wärmewirkungen kommen also denen meiner Kupferzinkbatterie aus 6 Elementen zusammen-

gesetzt, ziemlich nahe.[105] Da nun der von mir benützte Apparat zu denen der größten Gattung gehört, solche große Apparate aber für die vorliegenden Zwecke aus vielen Gründen, und insbesondere deßhalb nicht benützt werden können, weil sie nicht transportabel sind, von kleineren Apparaten dieser Art aber so kräftige Wirkungen, wie die genannten, kaum erlangt werden können, so möchte die Anwendbarkeit des magnetoelektrischen Apparates zum Felsensprengen und Minenzünden in Zweifel zu stellen seyn, obgleich das Zünden eines einfachen Objectes auf Entfernungen, wie sie am häufigsten vorkommen, mittelst eines solchen Apparates vorgenommen werden kann.

(Die Fortsetzung folgt im ersten Heft des nächsten Bandes.)

XCIII.

Apparat zum Abdampfen salzhaltiger Flüssigkeiten, von J. L. Crockett zu West Ham in Esser.

Aus dem Practical Mechanic's Journal, Mai 1857, S. 40.

Mit Abbildungen auf Tab. VI.

Bei dem gewöhnlichen Verfahren des Abdampfens von Flüssigkeiten zur Gewinnung der darin aufgelösten Salze werden die Siedepfannen von unten gefeuert, hierbei aber sehr bald beschädigt, weil sich am heißesten Theile der Pfannen feste Substanzen absetzen und sogen. Pfannenstein bilden, der auch einen bedeutenden Brennmaterialverbrauch veranlaßt. Der Erfinder hat durch die nachstehend beschriebenen Verbesserungen (patentirt am 19 Juli 1856) beide Nachtheile zu heben gesucht.

Fig. 17 stellt einen senkrechten Längendurchschnitt durch die Mitte seines Abdampfungs- und Concentrations-Apparats dar, und Fig. 18 ist ein entsprechender Querdurchschnitt desselben. A, A ist eine Reihe von aneinanderliegenden Abdampfpfannen, die von einem Ziegelsteingemäuer B umschlossen sind. Diese Pfannen sind mit einer Decke C von Metall oder von Ziegelsteinen versehen, welche zugleich die Sohle des Haupt-

[105] Die verschiedenen Zahlen zeigen zwar (scheinbar) eine größere Leistungsfähigkeit des magnetoelektrischen Apparates als die der Gelementigen Kupferzinkbatterie; bei dieser gelten aber die auf S. 352 aufgeführten Zahlen für den Zustand des Hellrothglühens, während bei Aufstellung der Zahlen dieser letzten Tabelle der Zustand des Rothglühens zu Grunde gelegt wurde.

Feuercanals D bildet. E ist der Herd (mit einem Rost), der sogleich in den Hauptcanal übergeht, welcher letztere die empfangene Hitze den Pfannen A mittheilt und zwar durch Strahlung der Sohle C des Hauptcanals gegen die Oberfläche der Flüssigkeit. F ist die Esse, welche auch zur Abführung der während des Abdampfens sich bildenden Dämpfe dient. Ueber dem Haupt-Feuercanal ist eine Heißeluftkammer G angebracht, deren Sohle die Decke des Feuercanals bildet. Diese Heißeluftkammer steht mittelst der Seitencanäle H mit dem Innern der Abdampfpfannen A und zwar mit deren oberem Theil in Verbindung, um eine raschere oberflächliche Verdampfung der in den Pfannen enthaltenen Flüssigkeit zu erzielen, indem man die heiße Luft in directe Berührung mit der Oberfläche dieser Flüssigkeit bringt.

Diese heiße Luft entweicht nebst den von der Flüssigkeit entwickelten Dämpfen durch die Seitencanäle K, K in den Längencanal L, der ebenfalls in die Esse F ausläuft. M, M sind senkrechte Schieberthüren, von denen jede Pfanne eine hat und durch welche die abgelagerte Substanz heraus- und in den Trog N gezogen werden kann, der sich zwischen zwei Pfannenreihen hinzieht. Zum leichten Wiederfüllen der entleerten Pfannen dient irgend eine zweckmäßig angebrachte Oeffnung, wie die mit punktirten Linien und mit O bezeichnete. Da jede Pfanne von der benachbarten getrennt ist, so kann eine oder es können mehrere von diesen Pfannen entleert oder wieder gefüllt werden, ohne daß dadurch der Betrieb der anderen gestört wird.

XCIV.

Zur Rauchverbrennungsfrage bei Dampfkesselfeuerungen; von Hrn. Professor Dr. Rühlmann.

Aus den Mittheilungen des hannoverschen Gewerbevereins, 1857 S. 145.

Mit Abbildungen auf Tab. VI.

Mein Aufsatz über eine Gattung von Dampfkesseln der gräflich Stolberg'schen Maschinenfabriken, nach Principien des Hrn. Fabrikbesitzers Stephan in Berlin (polytechn. Journal Bd. CXLIII S. 332), hat letzteren Herrn veranlaßt, mich gütigst auf Mängel der erstgenannten Kessel, sowie auf seine neuesten Kessel für Braunkohlenfeuerungen

aufmerksam zu machen, zugleich aber auch mir neuerdings angebrachte, nicht unwesentliche Verbesserungen an denselben mitzutheilen.

In Bezug auf die früher in Bd. CXLIII S. 332 beschriebenen und in Fig. 15 bis 20 auf Tab. V daselbst abgebildeten Kessel rügt Hr. Stephan hauptsächlich Folgendes:

1) Daß die Mittel- oder Scheidewand auf einem besonders construirten Gußstücke c steht. Hierzu würden vier bis fünf alte, nur gehörig starke Roststäbe bessern Dienst geleistet haben, da sich solche in der Hitze nicht (?) werfen und leicht ausgewechselt werden könnten.

2) Daß hinter dem Roste auf einer eisernen Platte m vor der Feuerbrücke noch eine Mauerung k ruht. Erstere würde sich wohl sehr bald werfen und senken, und letztere stehe um 12 Zoll vor den Prellpfeilern vor, wozu der Grund nicht wohl einzusehen wäre.

In Bezug auf seine Dampfkessel für Braunkohlenfeuerungen, die auf Tab. VI Fig. 23 — 26 durch Abbildungen vollständig erläutert sind, setzt Hr. Stephan die Bekanntschaft mit einem von ihm verfaßten Artikel in den Verhandlungen des Vereins zur Beförderung des Gewerbfleißes in Preußen, Jahrg. 1856, S. 97, voraus (der hier in untenstehender Note Platz finden mag) [106], und hebt hervor, daß er seit dieser Veröffentlichung noch folgende Veränderungen angebracht habe:

---

[106] Zur Verbrennung staubiger, feuchter Braunkohlen werden schon seit einigen Jahren sogenannte Vorfeuerungen mit Vortheil angewendet. Diese bestehen in einem, einem Backofen ähnlichen Gewölbe, welches durch das darunter verbrennende Feuerungsmaterial bis zur Glühhitze erwärmt wird und der frischen Aufschüttung durch Zurückstrahlung so viel von seiner Wärme abgibt, daß dieses rascher abgetrocknet und zur Gasentwickelung gebracht wird, als es der Fall ist, wenn man es nur von der Uebergluth in Brand bringt.

Meine durch Abbildung auf Tab. VI Fig. 23 — 26 erläuterte Einrichtung, welche ich seit Monaten mit dem günstigsten Erfolge anwende, besteht in einem Backofen, und ist, wie bei meinen andern Feuerungen, durch eine auf den Rost gesetzte Mittelwand in zwei Theile räumlich getheilt. Der Kessel liegt nicht unmittelbar hinter diesem Backofen, sondern in einer Verbrennungskammer (zwischen den vier Buchstaben K); dieselbe bildet einen Haupttheil der Einrichtung. Hier werden die über die Brücke gestiegenen Gase des eben beschütteten Rostes mit der hellen Gicht des andern vermittelst der großen Prellpfeiler P, P gekreuzt. Sowohl dadurch, als durch die Erhitzung von den glühenden Schamottpfeilern erlangt man eine lebhafte Verbrennung der Gase und somit starke Heizung. Um das eben beschriebene Gewölbe vor Abkühlung zu schützen, ist über demselben in einem dem Locale angemessenen Abstande noch ein zweites Gewölbe λ angelegt und mit loser Asche und eisernen Platten bedeckt. Dieß Gewölbe ist etwas hoch gelegt, um zwischen beiden hindurch zu den Seitencanälen C, C des Kessels gelangen können; doppelte Thüren verschließen die Canäle und den Raum zwischen den Gewölben. Rechts und links von der Mittelwand sind zwei Schaufenster eingesetzt.

Jede Aufschüttung von etwa 12 Wurfschaufeln Braunkohle ist schon nach ungefähr 10 Minuten in Brand gesetzt, während es auf gewöhnlichem Roste 15 bis 18 Minuten dauert, bis die Kohlen eben so lebhaft brennen, oder man müßte die Entzündung durch theuere Steinkohlen befördern, die man bei meiner Einrichtung ganz entbehren kann, selbst um Weißglühhitze zu erzeugen.

a) Entfernung der kleinen Pilaſter oder Gitter (vier Stück), die nach links von den Prellpfeilern P bei z, Fig. 24, angebracht waren.

b) Freilaſſung des Raumes unter dem Keſſel hinter dem Roſte, mit Ausnahme mehrerer Brücken, deren Durchgang S mit loſen Steinen zugeſetzt wird.

c) Entnehmung von Luft durch einen Canal T, Fig. 23, aus der freien Atmoſphäre außerhalb des Keſſelhauſes.

d) Vertiefung des früher ſchräg angelegten Aſchenloches U, wodurch man die Aſche beſſer herausnehmen kann, indem man die Platten W und den Winkelbalken V entfernt, auf welchem die Fußbodenplatten W ruhen. Ein Blechvorſetzer ſchließt ziemlich dicht das Aſchenloch und ſchützt vor Hineinfallen des Brennmaterials beim Werfen.

e) Verſtärkung der Eiſentheile der Einſatzthürzarge, um dadurch das Werfen am hintern Ende zu beſchränken.

f) Verdoppelung (durch ein angegoſſenes Stück) der Einheizthüren β der Art, daß auf drei Seiten ein Anſchluß entſteht, unten aber eine Oeffnung gebildet iſt. Werden nun in der Vorderwand y' einige kleine Löcher eingebohrt, ſo ſtrömt etwas Luft durch, erwärmt ſich und tritt unten aus, um kleine Partien Kohle auf der todten Platte zu verbrennen.

Andere beſondere Erklärungen der Zeichnungen Tab. VI Fig. 23 bis 26 der Stephan'ſchen Keſſelanordnung werden jedenfalls durch die Vollſtändigkeit der Abbildung, ſo wie auch dadurch überflüſſig, daß gleiche Theile überall mit denſelben Buchſtaben bezeichnet ſind.

Anderweitige Nachrichten über Keſſel (für Braunkohlen) mit backofenartigen Vorfeuerungen ſind mir durch die beſondere Gefälligkeit des Hrn. Bürgermeiſters Sombart zu Arnſtein bei Ermsleben zugekommen, der mir über ſolche Keſſel in der dortigen Zuckerfabrik u. A. Nachſtehendes mittheilte:

„Unſere Keſſel haben 26½ Fuß (preuß.) Länge, 5 Fuß Durchmeſſer und ein durchgehendes Feuerrohr von 2 Fuß Weite, welches ½ Fuß von der untern Wandung entfernt liegt. Das Feuer befindet ſich auf einem 6 Fuß langen und 4 Fuß breiten Roſte vor dem Keſſel, und zwar in einem backofenähnlichen Gewölbe von Schamottſteinen. Die Flamme tritt von hier aus zunächſt ins Feuerrohr, theilt ſich hinten und beſtreicht den Keſſel von beiden Seiten, während ſie zuletzt unter den Keſſel tritt und dann in den gemeinſchaftlichen Fuchs entweicht. Der Schornſtein, für 5 dergleichen Keſſel berechnet, iſt 120 Fuß hoch und hat im Lichten von oben bis unten 4 Fuß Weite. Die möglichſte Rauchverbrennung wird

nach meinem Dafürhalten dadurch erreicht, daß beim Aufwerfen der Kohle die aufsteigenden Gase sofort von den fortwährend in Weißglühhitze befindlichen Schamottsteinen des Feuerraums entzündet und verbrannt werden, während bei der Feuerung in oder unter dem mit Wasser gefüllten Kessel dieser Fall nie eintreten kann. Möglichst starker Zug ist ein weiteres Erforderniß bei dieser Feuerungsanlage, damit die Flamme als Stichflamme mit stärkster Hitze weit in das Feuerrohr hineinfährt."

„Eine andere Einrichtung, die von mir herrührt, sich bereits bewährt und mehrfach Nachahmung gefunden hat, besteht darin, daß die Feuerthüren durch Schieber ersetzt sind.[107] Ein solcher Schieber ist durch eine Kette, welche über einige Rollen geht, mit dem Rauchschieber am Ende des Kessels verbunden und zwar so, daß, während derselbe zum Aufwerfen von Kohlen hochgeschoben wird, der Rauchschieber bis auf 1—2 Zoll die Oeffnung am Fuchse verschließt. Nachdem das Feuer besorgt ist, zieht der Heizer den Schieber wieder nieder, der Rauchschieber öffnet sich hierdurch und das Durchströmen der bereits entzündeten Gase kann erfolgen. Wenn auf diese Weise das Feuer ordentlich beschickt, das Abschlacken — beiläufig alle 12 Stunden — regelmäßig besorgt und der Zug im Aschencanale nach dem jedesmaligen Winde regulirt wird, so habe ich eine normale Rauchverbrennung, und nur ein wasserdampfähnlicher Dunst entsteigt dem Schornstein."

Schließlich ist nur zu bedauern, daß die meisten der oben hervorgehobenen Rauchverbrennungs-Anordnungen, ganz so wie die von Gall, an dem Uebel der Unbrauchbarkeit für Steinkohlenfeuerungen leiden, da sich die feuerfesten Steine, die dabei eine Hauptrolle spielen, unter allen Umständen nicht halten.

---

[107] Die Maschinenfabrik der HHrn. Seele u. Comp. in Braunschweig ordnet mit entschiedenem Erfolge die Thüren neben einander liegender Feuerungen ebenfalls mit Schiebern, aber derartig an, daß der Heizer nie mehr als eine Thür auf einmal offenstehen lassen kann.

XCV.

Verbesserter Pferdegöpel, von Hrn. Champonnois.

Aus Armengaud's Génie industriel, Mai 1857, S. 256.

Mit Abbildungen auf Tab. VI.

Es ist sehr wünschenswerth, daß das System, um welches sich das Pferd bewegen muß, keinen zu großen Platz einnimmt, und daß folglich die verschiedenen Bestandtheile des Göpels unter dem möglich kleinsten Volum miteinander verbunden sind. Diese Aufgabe scheint uns der Rübenzuckerfabrikant Hr. Champonnois sehr genügend gelöst zu haben.

Fig. 20 ist ein senkrechter Durchschnitt seines Göpels und

Fig. 21 ein Grundriß nach der Linie 1 — 2 der Fig. 20.

A ist ein festes Mauerwerk, welches dem Göpel als Fundament dient. In dasselbe ist ein starker eichener Schwell B eingelassen, auf welchem mittelst Schraubenbolzen c der gußeiserne Ständer C befestigt ist. Durch die cylindrische Mitte dieses Ständers geht die stehende Hauptwelle D, deren Zapfen sich unten in der Fußpfanne d dreht, deren Lager mittelst der Schrauben b, b' befestigt ist, während sich die Welle oben in dem ausgebohrten Halse des Supports C bewegt.

Der Support C trägt auch das gußeiserne Gestell P, welches einerseits mit einem Zapfenlager mit Verstärkungsrippen, und andererseits mit einer Hülse für eine stehende Welle versehen ist.

Uebrigens hat der Support C zwei Absätze oder Schultern, wie Fig. 20 zeigt, von denen die obere das Gestell P, die zweite das Zahnrad E trägt, welches in das Getriebe F an der Welle G greift; diese Welle steht in der Pfanne g und ist unten und oben von Hälsen umgeben. An der Welle G sitzt auch ein großes Zahnrad I und ein Excentricum i, welches der Zugstange P Bewegung ertheilt.

Das große Rad I greift in ein Getriebe J, welches an der Hauptwelle D sitzt, und theilt derselben eine Bewegung mit, welche einerseits direct auf die Triebrollen M und N, und andererseits mittelst der Winkelräder K und L auf die Rolle O übertragen wird.

Der Betrieb dieses Göpels bedarf keiner weitern Erklärung; er kann mittelst des Schwengels H durch ein Pferd bewirkt werden; es können aber auch, wie Fig. 21 zeigt, zwei Schwengel angebracht und zwei Pferde angespannt werden.

XCVI.

Verbesserte Einrichtung der Hähne, von den HHrn. Faivre, Ingenieure zu Nantes.

Aus Armengaud's Génie industriel, Juni 1857, S. 299.

Mit einer Abbildung auf Tab. VI.

Bekanntlich haben die gewöhnlichen Hähne häufig den Fehler, nach Verlauf einer gewissen, oft sehr kurzen Zeit undicht zu werden, entweder in Folge der natürlichen Abnutzung, oder des Gefrierens des Wassers in denselben. Vollkommen dicht schließende Hähne sind aber zu vielen Zwecken, besonders bei Dampfmaschinen, sehr wünschenswerth.

Die HHrn. Faivre haben verschiedene Systeme von Hähnen erfunden, wobei durch Anwendung von Kautschuk, Gutta-percha oder einer sonstigen elastischen Substanz die angegebenen Nachtheile vermieden werden, so daß diese Hähne keines Ausschmirgelns und keiner Liederung bedürfen, und auch leicht wieder dicht zu machen sind, indem man hierzu bloß ein Blatt der vorhin erwähnten Substanzen auszuwechseln braucht.

In Fig. 16 ist ein solcher Hahn im Längendurchschnitte dargestellt. Der Haupttheil desselben, A, ist im Innern mit einem metallenen Scheider a versehen, welcher Absonderung und Sitz b, b′ für das Ventil D bildet, das aus einer runden Platte von Kautschuk, Gutta-percha u. s. w. besteht. Diese Platte ist mittelst Schrauben zwischen dem Rande f des Hahns und dem Support E bleibend befestigt; sie ist aber auch durch eine kleine Schraube mit der beweglichen Mutterschraube C verbunden, so daß sie mittelst der Schraube B, welche durch den Hals g des Supports E gehalten wird, gehoben und gesenkt werden kann, wie aus der Abbildung deutlich hervorgeht. Die Schraube B wird durch einen Griff e, e in Bewegung gesetzt.

Eine Oeffnung c in der Mutter C gestattet der Schraube B den Eintritt am untern Theil, um die steigende und die fallende Bewegung der Mutter und folglich auch des mit ihr verbundenen Ventils D bewirken zu können.

Die Handhabung dieses Hahns ist sehr einfach; man braucht nämlich nur den Griff e nach einer Richtung zu drehen, um den Aufgang der Schraubenmutter C und folglich auch der Platte D zu bewerkstelligen, und auf diese Weise die Verbindung des vordern Theiles der Hahnröhre

A mit dem hintern herzustellen, worauf das Wasser über den Sitz b, b' wegfließt.

Die entgegengesetzte Bewegung der Schraube B drückt die Mutter C niederwärts und die Platte D gegen den Sitz b, b', so daß die Communication zwischen den beiden Abtheilungen des Hahns luftdicht geschlossen wird.

XCVII.

Verbesserungen an den Maschinen zum Auspressen nasser Garne, von Charles Renshaw zu Dukinfield, Cheshire.

Aus dem London Journal of arts, Juni 1857, S. 331.

Mit einer Abbildung auf Tab. VI

Diese Verbesserungen an Maschinen zum Auspressen der Garne, welche am 26. Septbr. 1856 patentirt wurden, bestehen darin, daß man die Preßwalzen mit Kautschuk oder einer sonstigen elastischen Substanz überzieht, anstatt sich der gewöhnlichen metallenen oder hölzernen Walzen zu bedienen. Dieser elastische Ueberzug ertheilt den Walzen eine Nachgiebigkeit gegen die zwischen ihnen hindurchgeführten Materialien, und hat eine wirksamere Auspressung derselben zur Folge. Um aber bei den Garnsträngen auf sämmtliche Theile einen desto wirksameren Druck auszuüben, ist der elastische Ueberzug der Walze in der Mitte stärker als an den Rändern — eine Anordnung, welche bei den überall gleich dicken Geweben entbehrlich ist; um ferner den elastischen Ueberzug zweckmäßiger auf der Walze anordnen zu können, besteht diese aus zwei Theilen, welche mittelst eines durch die Achse gesteckten Keils fest zusammengehalten werden.

Fig. 19 stellt diese Maschine in der Frontansicht dar, wobei eine der verbesserten Walzen im Durchschnitte gezeichnet ist. a ist der elastische Ueberzug der Walze. Letztere besteht aus den Theilen b und c, welche auf der Achse d angeordnet sind und mit Hülfe des Keils e zusammengehalten werden.

XCVIII.

Getreide-Trockenapparat, von J. C. Sinclair zu Elgin.

Aus dem Practical Mechanic's Journal, Juli 1857, S. 95.

Mit einer Abbildung auf Tab. VI.

Diese Erfindung (patentirt in England am 1. Novbr. 1856) betrifft die Anwendung des Centrifugal-Trockenapparates (Hydro-Extractors) zum schnellen Trocknen des Getreides, so wie anderer landwirthschaftlicher Producte, als Vorbereitung zum Verkauf oder Aufbewahren derselben. Behandelt man z. B. Getreide auf diese Weise, so werden die Garben, sobald die Halme geschnitten und gebunden sind, zu dem Centrifugalapparat gebracht, durch dessen Bewegung die Feuchtigkeit daraus entfernt wird; die Garben werden so in die Behälter des Apparates eingelegt, daß die Wurzelenden dicht an der einen Wand liegen, während die Aehren von der andern Wand noch etwas entfernt sind; die feuchteren Garben werden der Peripherie am nächsten gelegt.

Ein solcher Centrifugalapparat ist ein sehr nützliches Zubehör einer Dampfdreschmaschine, so daß, wenn die Garben getrocknet sind, sie sogleich zu dieser Maschine gelangen. Wenn man Dampf verfügbar hat, so kann man einen Strom desselben in eine durchlöcherte Kammer in der Mitte des Apparates einlassen, um das Trocknen der Körner sowohl mittelst der directen Hitze des Dampfes, als mittelst des durch denselben veranlaßten Luftzuges zu befördern.

Fig. 15 ist der Grundriß von einem Gebäude mit dem Trockenapparat. Das Gebäude steht auf einem Fundament von Mauerwerk, und in der Mitte ist ein starkes Fußlager mit einer Pfanne angebracht, welche den untern Zapfen der stehenden Welle A aufnimmt, wogegen deren oberer Zapfen von einem Halse umschlossen ist. An dem untern Theil der Welle ist eine Verstärkung angebracht, auf welcher der gußeiserne Baum B ruht; dieser, und ein zweiter Rahmen, welcher an einem höheren Punkte der Welle angebracht ist, tragen das ganze Gerüst des Apparates. Das Gerüst, auf welches die Garben zu liegen kommen, besteht aus den horizontalen Balken C, C, welche durch Bolzen mit dem untern Rahmen B verbunden sind. Auf den Balken C ruhen die senkrechten oder Seitenstücke D, D und sind mit Schraubenbolzen daran befestigt. Diese Balken tragen das hölzerne Gitterwerk, auf welchem die unterste

Schicht von den Garben liegt. Die Seitentheile D sind oben und unten an den Balken C festgeschraubt und bilden die Abtheilungen welche das zu trocknende Getreide enthalten. Die Balken C sind durch die Ziehbänder E miteinander verbunden, und werden noch durch die Querbänder F verstärkt.

Die von den Seitenstücken D umschlossenen Räume nehmen die zu trocknenden Producte auf, und um die Weite derselben nach der veränderlichen Länge der Garben einrichten zu können, ist die eine Seitenwand verstellbar; zu dem Ende können die Ziehstangen E durch die in der Mitte angebrachten Schrauben und Muttern verlängert oder verkürzt werden. Die Böden der Abtheilungen bestehen aus dem Gitterwerk G, und in zweckmäßiger Entfernung über diesen Bodengittern liegen, dem Durchmesser der Garben entsprechend, andere Gitter. Das äußere Ende jeder Abtheilung wird mit einer Gitterthür H verschlossen.

Dieser Trockenapparat ist von einem achteckigen Gebäude umgeben, welches an jeder Ecke eine eiserne Säule L hat, die auf den Platten stehen, welche das untere Gerüst des Gebäudes bilden. Auf den oberen Enden der Säulen ruht das radiale Gitterwerk I, und die inneren Enden der Stäbe sind mit dem Ringe J verbunden, in welchem der Hals angebracht ist, worin sich der obere Zapfen der Welle A dreht. Diese Welle wird durch eine Riemenrolle betrieben. Die äußeren Wände des Gebäudes bestehen aus Holz und dasselbe ist mit doppelten Thüren K, K versehen, die zwischen den eisernen Säulen L angebracht sind.

Sollen Getreidegarben getrocknet werden, so legt man sie in die Abtheilungen des Apparates, verschließt die Thüren desselben und die Thüren K des Gebäudes, und treibt dann die Welle A rasch um, so daß die Luft die Garben gehörig durchströmen und die an und in denselben enthaltene Feuchtigkeit wegnehmen muß, um die Garben dann ohne Weiteres der Dreschmaschine übergeben zu können. Eine derartige Maschine setzt jeden Landwirth in den Stand, bei feuchter Witterung eingebrachtes Getreide rasch trocknen zu können.

XCIX.

Verbesserungen im Reinigen und Enthülsen der Getreide- oder Samenkörner; von J. H. Johnson zu London und Glasgow (C. T. Laborey in Paris).

Aus dem Practical Mechanic's Journal, Mai 1857, S. 41.

Mit Abbildungen auf Tab. VI.

Diese Verbesserungen (patentirt in England am 16. April 1856) bestehen in verschiedenen mechanischen Vorrichtungen, mittelst denen Getreide- oder Samenkörner, im trocknen oder feuchten Zustande, gereinigt oder geputzt und entschält oder von ihren Hülsen befreit werden können.

Fig. 13 ist der Längendurchschnitt eines Apparats zur Behandlung trockner Körner.

Fig. 14 ist ein senkrechter Durchschnitt einer Maschine zum Entschälen und Poliren der Getreide- und Samenkörner in einer Operation.

In Fig. 13 sind in Lagern, welche in einem zweckmäßigen Gerüst angebracht sind, die Wellzapfen zweier Schläger oder Entschäler B und C drehbar. Diese Schläger bestehen aus einer Anzahl gekrümmter Blätter, die mit rauhen oder feilenartig behauenen eisernen oder stählernen Stäben besetzt sind, und ähnliche Stäbe oder Platten sind auch im Innern der hohlen Cylinder oder Trommeln D, welche die Schläger umgeben, angebracht.

Diese fest liegenden Cylinder oder Trommeln, welche in Verbindung mit den sich drehenden Schlägern den eigentlichen Entschälungsmechanismus bilden, bestehen aus zwei oder mehreren Segmenten von Holz oder Gußeisen, die durch Querstücke so mit einander verbunden sind, daß man sie leicht auseinander nehmen und reinigen kann. Ueber den Enthülsungscylindern ist eine vibrirende gelochte Platte E angebracht, welche den Zweck einer Schmutzmaschine erfüllt, indem sie von den Körnern Steinchen oder andere harte Körper absondert, welche die Oberfläche der rauhen Stäbe an den Schlägern beschädigen würden. Diese Schüttelplatte E erhält ihre Bewegung von kleinen Hebedaumen N, die an einer Welle sitzen, an deren einem Ende eine Riemenrolle angebracht ist, welche durch eine Triebrolle über die der Riemen auch läuft, umgedreht wird. Diese Triebrolle wird mit der Hand umgedreht.

Ueber der Schüttelplatte E ist ein Trichter F angebracht, in welchen das zu enthülsende Getreide geschüttet wird. Er ist mit einer Thür oder einem Schieber versehen, welcher mittelst einer Zahnstange und eines Getriebes mehr oder weniger geöffnet oder geschlossen und dadurch die Menge der auslaufenden Körner bestimmt werden kann. Die in den Trichter F aufgeschütteten Körner gehen mittelst der geneigten Flächen G zu dem ersten Entschälungscylinder D nieder, in welchem durch die sich drehenden Blätter an den Armen und am Cylinder die erste Enthülsung bewirkt wird. Von diesem Cylinder D gelangen die Körner mittelst der geneigten Fläche H zu dem zweiten Cylinder, in welchem die Entschälung noch weiter getrieben wird. Der Boden der geneigten Fläche H besteht aus einem Metallblech mit kleinen Löchern, so daß die feinsten Körnchen durchfallen können. Nachdem die Körner den zweiten Entschälcylinder verlassen haben, fallen sie auf das Sieb M, welches in dem Schüttelrahmen J angebracht ist, indem sie auf ihrem Wege zwischen der obern rauhen Platte L und den auf Laufbändern befestigten Bürsten I durchgehen. Während des Niederfallens der Körner treibt der Ventilator oder das Flügelradgebläse K durch die Oeffnung seines Gehäuses so viel Hülsen oder Spreu weg, als durch die Wirkung der Cylinder und ihrer Schläger abgelöst worden ist. Dieser Windflügelapparat ist von dem gewöhnlich zur Kornreinigung angewendeten nur wenig verschieden; der einzige Unterschied besteht darin, daß die Flügel von dem Mittelpunkt weg oder gegen denselben auf ihren Armen verschiebbar sind, so daß sie nach Erforderniß mehr oder weniger Wind liefern, also eine größere oder geringere Wirkung hervorbringen können. Der Zweck der Bürsten I und der rauhen Platten L ist, die noch an den Körnern hängenden, aber noch nicht abgelösten Hülsen gänzlich zu entfernen; zu dem Ende laufen die Bänder, an denen die Bürsten befestigt sind, über zwei Rollen, so daß die Bürsten das Korn stets gegen die Platten L reiben. Diese Platten sind auf ihrer Oberfläche nach Art einer Raspel aufgehauen; sie sind halbkreisförmig an einander gereiht und dann unten in einer geraden Linie bis zum Anfange des Siebes M verlängert. Dieses Sieb besteht aus Drahtgaze oder aus gelochtem Blech, welches in einen Rahmen gespannt ist und leicht ausgewechselt werden kann. Durch Anwendung mehrerer Siebe von verschiedenen Weiten kann man die Körner nach verschiedenen Größen von einander trennen. Der Rahmen J ruht auf vier Frictionsrollen und erhält eine schüttelnde Bewegung, wodurch die Körner nach dem untern Ende gehen müssen, von wo sie weggenommen werden. Die verschiedenen Theile dieses Apparates können durch Räderwerk oder durch Riemen in Betrieb gesetzt werden.

Der zweite Apparat, zum Entschälen von trocknem oder feuchtem Getreide, ist in Fig. 14 dargestellt. Es ist durchaus nothwendig daß die Körner vor dem Entschälen gereinigt werden, und daß der Schmutz oder Staub der an den Hülsen hängt, durch einen Ventilator entfernt wird, damit die Körner ganz rein sind, ehe sie befeuchtet werden und in die Schälmaschine gelangen. Die Maschine besteht aus einem länglich viereckigen Gestell A, welches eine Trommel oder einen Cylinder B trägt, der aus hölzernen Dauben besteht, die mit der Welle C durch Arme oder Speichen verbunden sind. Der äußere Umfang dieser Trommel ist mit feilen- oder raspelartig gehauenen Platten E versehen. Die festliegende Trommel F besteht ebenfalls aus Holzdauben, und ist, wenn trockne Körner behandelt werden sollen, im Innern mit rauhen Platten versehen, die mit glatten von derselben Dicke abwechseln, welche mit kleinen aber sehr dicht an einander befindlichen Löchern versehen sind, durch welche jedoch nur kleine Körner und Staub fallen können. Die beschriebene festliegende Trommel dient zum Entschälen getrockneten Getreides; will man aber feuchtes verarbeiten, so besteht diese Trommel nur aus hölzernen Dauben, ohne daß raspelförmige und durchbohrte Platten angebracht sind. Die Dauben der festliegenden Trommel werden durch Bänder oder Reifen zusammengehalten, welche aus zwei Hälften bestehen und durch longitudinale Stäbe verbunden werden. Diese Stäbe sind beweglich, damit die feste Trommel nach Belieben geöffnet und geschlossen werden kann; auf diese Weise kann die Entfernung zwischen der festen und der beweglichen Trommel adjustirt werden.

Das feuchte Getreide gelangt mittelst des Aufschütters G in den obern Theil der Maschine; die drehende Bewegung der Trommel nimmt die Körner mit sich und nöthigt sie auch, die Maschine mittelst der Oeffnung H zu verlassen und auf die geneigte Fläche I zu fallen. Ein Schieber K bildet, wenn er verschlossen ist, einen Scheider zwischen dem den Cylinder verlassenden und dem hineingelangenden Korn und verhindert daher daß es mehr als einen Umlauf mit der Trommel macht. Zieht man aber den Schieber in die Höhe, so kann das Getreide mehrere Umgänge mit der Trommel machen. Die Oeffnungen J am Boden der festliegenden Trommel gestatten das Entleeren derselben von dem etwa zurückgebliebenen Korn, wenn die Maschine nicht betrieben wird; diese Oeffnungen werden durch Klappen mittelst Hebeln verschlossen.

Wenn die Körner aus dieser Schälmaschine hervortreten, so ist der Kern von der Schale gänzlich getrennt und sie können sofort in eine Bürste-, Putz- oder Polirmaschine, die mit dem Schälapparat in Verbindung steht, gelangen, was durch die geneigte Fläche I bewirkt wird. Das

Gerüst dieser Maschine besteht aus drei horizontalen Platten L, welche durch vier Säulen M mit einander verbunden sind. In der obersten oder Deckplatte befindet sich eine Oeffnung, durch welche der Canal J geht, welcher die entschälten Körner dem Putzcylinder zuführt. Die mittlere horizontale Platte L hat einen vorspringenden Theil auf der einen Seite, um das Korn aufzunehmen, welches durch den Schwapper N herausgeschafft wird, und durch die Mitte dieser Verstärkung geht die stehende Welle P, an deren unterm Ende der Ventilator O angebracht ist. Dieser Ventilator trennt die Hülsen oder Schalen, welche durch die Bürsten abgelöst wurden, von den Körnern; beide gehen durch die Oeffnung Q, aber die leichteren Hülsen werden von dem Ventilator durch den Canal R aufwärts getrieben, während die Körner durch die untere Oeffnung desselben herausfallen. Die untere oder Grundplatte L hat in der Mitte eine kreisförmige Oeffnung, durch welche die atmosphärische Luft zum Ventilator treten kann.

Das äußere Gehäuse der Bürstenwalze besteht aus vier zusammengeschraubten conischen Segmenten. Das Innere von diesen Rahmen, welche das Gehäuse bilden, ist mit Drahtgaze von so feinen Maschen versehen, daß die kleinen Körner nicht hindurch gehen können. Zwei von den Abtheilungen des Gehäuses sind mit Kork- statt mit Gazewänden versehen, damit durch die Reibung der Körner gegen den Kork die etwa noch auf deren Oberfläche zurückgebliebene Feuchtigkeit (vorausgesetzt daß man feuchtes Getreide bearbeitet) sowie denselben anhängende Hülsenstückchen und Staub genügend entfernt werden.

Diese Vorrichtung kann auch eben so zweckmäßig zum Entschälen und Poliren des Reises, so daß dessen Körner eine glänzende Oberfläche erhalten, angewendet werden.

S ist die Bürstentrommel, welche eine conische Form hat, deren Seiten jedoch parallel mit dem sie umgebenden Mantel sind. Diese Trommel ist auf einer stehenden Welle P festgekeilt, die sich unten in einer Pfanne und oben in einem Halse dreht. Die Dauben der Bürsttrommel sind auf ihren äußern Oberflächen mit Schweinsborsten versehen, und an dem einen Ende schmäler als an dem andern, so daß sie einen Kegel bilden. Die von der Bürstentrommel veranlaßte Reibung wird mittelst einer Schraube regulirt, mittelst deren die Pfanne worin sich die stehende Welle unten dreht, höher oder niedriger gestellt werden kann. Die Triebrollen des Schälcylinders theilen auch der Bürstentrommel S eine drehende Bewegung mit. Getreide, welches auf die beschriebene Art entschält und geputzt worden ist, gibt nicht nur Mehl erster Qualität und von größerer

Weiße, sondern man erhält auch von demselben um 2 — 5 Proc. mehr, als aus dem in gewöhnlicher Weise behandelten Getreide.

C.

Maschine zum Schlagen der Eier, von Hrn. Bellot zu Nancy.

Aus Armengaud's Génie industriel, Mai 1857, S. 253.

Mit einer Abbildung auf Tab. VI.

Das Schlagen der Eier zu Schaum ist eine um so angreifendere Arbeit, je größer die zu schlagende Masse ist, daher man zur Erreichung von Schnelligkeit und Wohlfeilheit dieser Operation mechanische Mittel anwenden muß. Der kleine Apparat, den wir hier beschreiben wollen, scheint den beabsichtigten Zweck vollständig zu erfüllen; er ist sehr einfach, leicht zu behandeln und läßt sich überall anbringen.

An einer Mauer ist ein starkes Bret A, Fig. 22, befestigt, an welchem die Haupttheile des Apparates angebracht werden. Zum Halt der oberen Haupttheile des Mechanismus B, D dienen die gabelförmigen Träger a, a′ und die Druckschrauben b, b′, welche beide erforderlichen Falles leicht abgenommen werden können.

In dem Gestell B und D ist eine Welle C befestigt, deren verstärkter Kopf vorn den Zapfen einer Welle C′ aufnimmt, welche mit der Kurbel F versehen ist. Unten nimmt eine gleiche Verstärkung c den obern Zapfen einer Welle C^2 auf, an welcher folgende Theile angebracht sind: 1) ein Winkelgetriebe G′; 2) ein gabelförmiges Stück O, welches auf der Welle mittelst einer Schraube o befestigt wird. Diese Gabel läuft in einem Auge aus, durch welches der Stiel des Schnee- oder Schlagbesens geht.

Auf der Welle C′ ist ein Winkelrad G angebracht, welches seine Bewegung direct von der Kurbel F erhält.

In einer gewissen Entfernung unter diesen Haupttheilen ist an dem Brete A eine Krampe angeschraubt, in welche ein fester Haken J greift, der vorn in eine Gabel K ausläuft, in welcher eine Scheibe k, die mit Zapfen versehen ist, eine schwankende Bewegung annimmt; durch diese Scheibe oder durch diesen Ring geht der Stiel des Schlagbesens I.

Endlich ist das Gefäß E, in welches die zu Schaum zu schlagenden Substanzen gebracht werden, ganz unten mittelst Krampe und Haken an das Bret angehängt.

Das Spiel dieses Apparates ist sehr einfach; die dem Rade G durch die Welle F mitgetheilte Bewegung wird mittelst des Getriebes G' auf die Gabel O übertragen, welche, indem sie selbst eine ununterbrochen kreisförmige Bewegung erlangt, dieselbe dem in dem Ringe k beweglichen Besenstiel I und folglich dem Besen I' selbst mittheilt.

Die Gabel O, welche verlängert oder verkürzt werden kann, gestattet den Lauf des Schlagbesens I' dem räumlichen Inhalte des Gefäßes E anzupassen, was auch dadurch bewerkstelligt werden kann, daß man den Stiel I höher oder niedriger aufhängt, wobei wir eine feste Stellung des Gefäßes E voraussetzen.

Um das unangenehme Geräusch zu vermeiden, welches die Winkelräder G und G' machen würden, wenn sie nur aus Eisen bestünden, kann man das Gebriebe G' aus gehärtetem Kautschuk anfertigen und dem Rade G hölzerne Zähne geben.

CI.

Verbesserte Jacquard-Karten, von James Blain zu Belfast.

Aus dem Practical Mechanic's Jonrnal, Juli 1857, S. 98.

Die gewöhnlichen Karten, d. h. Stücke von durchlöcherter Pappe, welche man beim Weben gemusterter Zeuge mittelst des Jacquard-Stuhles anwendet, werden durch atmosphärische und mechanische Einflüsse leicht beschädigt und dadurch zu Patronen oder Mustern untauglich gemacht. Die vorliegende Verbesserung hat den Zweck, diesen Nachtheil zu vermeiden, indem die Karten aus dauerhafteren Materialien angefertigt werden, welche den atmosphärischen Einwirkungen widerstehen. Dieselben können überdieß zum Weben des Musters, welchem sie angehören, fortwährend benutzt werden, weil man sie leicht erneuern oder wieder herstellen kann.

Um diese Karten anzufertigen, werden entsprechende Längen von leinenem oder baumwollenem Zeuge auf der einen Seite mit Leim oder einer andern klebenden Substanz überzogen, und darüber werden eine oder mehrere Lagen von Papier oder von dünner Pappe gelegt; diese verbundenen Materialien werden dann einem Druck unterworfen, indem man das Stück durch Preßwalzen gehen läßt; durch dieses Pressen wird der überflüssige Leim ausgequetscht und der Zeug mit dem Papier oder der Pappe genau verbunden. Die Blätter werden nun getrocknet und dann

in gleich große Stücke zerschnitten, welche den gewöhnlich angewendeten Musterkarten gleichen.

Die so verfertigten Karten werden auf gewöhnliche Weise gelocht und zerschnitten und sind alsdann zum Gebrauch fertig. Sie sind dünn, aber sehr fest, so daß sie nicht leicht beschädigt werden können.

Dieselben lassen sich sehr leicht erneuern oder wieder herstellen; hierzu wird die eine Seite der gebrauchten Karten mittelst Leim oder Kleister mit Papier und dann mit leinenem oder baumwollenem Zeuge überzogen, worauf das Stück gewalzt oder gepreßt und endlich getrocknet wird. Solche Karten können dann wie neue nach andern Mustern gelocht werden, und diese Erneuerung kann man mehrmals wiederholen, ehe sie gänzlich unbrauchbar werden.

Die auf beschriebene Weise angefertigten Karten sind aber nicht nur dauerhafter als die gewöhnlichen, sondern kosten auch weit weniger, denn wenn ein Muster nicht mehr gebraucht wird, so kann man sie umarbeiten und zu einem andern benutzen.

CII.

Ueber die sauren Gase, welche Schwefelsäure- und Sodafabriken verbreiten, und die Mittel, dieselben unschädlich zu machen. — Nach einer belgischen Staatsschrift auszugsweise bearbeitet von Prof. Dr. E. L. Schubarth in Berlin.

(Schluß von S. 387 des vorhergehenden Heftes.)

II. Fabrication von Glaubersalz und Salzsäure.

1) Sulphatöfen.

Zur Erzeugung von Glaubersalz dient Kochsalz und Schwefelsäure, wobei salzsaures Gas entwickelt wird. Die zu dieser Production angewendeten Oefen haben zwei getrennte Räume; in dem einen ist eine bleierne Pfanne eingesetzt, in welcher die Vermischung beider genannten Stoffe stattfindet und die größeste Menge des salzsauren Gases entbunden, der andere Raum dient zur Calcination des schwefelsauren Natrons, wobei die letzte Partie Salzsäure ausgetrieben wird. — Um die sehr be-

trächtliche Menge des salzsauren Gases zu condensiren, bedarf es bedeutender Apparate.

Man kann drei Arten Sulphatöfen unterscheiden, 1) mit einer, oder 2) mit zwei Pfannen (Doppelöfen) und 3) Muffelöfen, d. i. Oefen, durch deren Construction die Rauchgase von dem salzsauren Gase getrennt sind.

Die Construction der Oefen mit 1 und 2 Pfannen ist im Allgemeinen zu bekannt, als daß eine ins Einzelne gehende Beschreibung nöthig wäre. Das Feuer, welches auf einem Roste brennt, schlägt über die Feuerbrücke in den zum Calciniren des Glaubersalzes bestimmten, durch eine gemauerte Scheidewand von dem Pfannenraume getrennten Theil des inneren Ofens, steigt dann abwärts unter den Pfannenboden und gelangt hierauf in den zur Esse führenden Canal. Ist nun das Salz in der Pfanne, welches durch eine mittelst Schieber verschlossene Oeffnung im Ofengewölbe herabgefallen, durch Zusatz von Schwefelsäure zum größeren Theile zersetzt, und die Masse ein steifer Brei geworden, so wird ein in der Scheidewand zwischen beiden Ofenräumen angebrachter Schieber geöffnet, der Brei mittelst eiserner Kellen in den Calcinirraum übergeschöpft und die Pfanne von Neuem mit Salz und Schwefelsäure besetzt. Das salzsaure Gas, welches sich aus dem Salze in der Pfanne entwickelt, wird durch zwei weite Röhren nach den Condensationsapparaten geleitet, das beim Calciniren entwickelte Gas aber wird von dem Rauche aufgenommen und in die Esse abgeführt. Während der Calcination wird die Masse von Zeit zu Zeit durchgekrückt und zuletzt, wenn der Proceß zu Ende ist, das glühend heiße schwefelsaure Natron durch eine in der Herdsohle angebrachte Oeffnung in einen Abkühlungsraum herabgestürzt.

Bei einem Doppelofen liegen zwei Pfannen, durch eine Scheidewand geschieden, neben einander. Das Feuer, welches den Calcinirraum durchzogen hat, theilt sich in einen rechten und einen linken Strom, welche herabsteigen, die Pfannenböden beheizen und dann nach der Esse abziehen. Jede Pfanne hat ihre besonderen Röhren, welche das salzsaure Gas durch Oeffnungen im Ofengewölbe ableiten. — Ein Doppelofen gewährt den Vortheil, daß der Calcinirofen in steter Thätigkeit bleibt, indem die beiden Pfannen so besetzt werden können, daß alle 3—4 Stunden in den erstern übergeschöpft wird.

Man besetzt die Pfannen meistentheils mit 300 Kilogr. Salz und 325—330 Kilogr. Schwefelsäure von 60° Baumé, oder mit 350 : 380—90, endlich auch wohl im Verhältnisse von 400 : 440—60. Ungefähr nach 6—8 Stunden, wenn die Masse, die sich anfänglich stark aufblähte, wieder niedergesunken ist, wird in den Calcinirraum übergeschöpft, aus welchem das Glaubersalz nach Verlauf von 3—4 Stunden in den Ab-

kühlungsraum herabgestürzt wird. Ist derselbe gut verschlossen, so verbreiten sich während dieser Operation keine sauren Dämpfe in dem Fabrikraume, wird aber bald darauf das nicht völlig abgekühlte Glaubersalz aus jenem Raume entfernt, so ist es nicht zu vermeiden, daß sich saure Dämpfe verbreiten. — Von 100 Theilen Salz gewinnt man 102 bis 113 Theile calcinirtes schwefelsaures Natron.

Was nun die Oefen mit Doppelgewölbe, oder Muffelöfen anlangt, so ist deren Construction folgende: Der Calcinirraum besteht aus einer Muffel, unter und über welcher das Feuer des auf dem Roste brennenden Brennmaterials herumspielt, um sodann durch eine Oeffnung herabzusinken und die Böden der beiden Pfannen zu heizen. Die Arbeitsthüren, welche ins Innere der Muffel führen, sind mittelst Platten geschlossen, die durch Bügel und Schrauben, wie bei den Gasretorten, angedrückt werden. Die Rauchgase werden durch einen Canal am Fuße des Ofens in die Esse, das salzsaure Gas aber aus der Muffel, so wie aus den beiden Pfannen mittelst irdener Röhren in die Condensationsapparate geleitet. Bei einer Besetzung von 250 Kilogr. Salz und 260 — 270 Kilogr. Schwefelsäure von 60° Baumé in jede Pfanne dauert der Proceß in denselben etwa 4 Stunden, das Calciniren etwa 3 — 4 Stunden. Man vollbringt in 24 Stunden in beiden Pfannen 5 — 6 Operationen, indem man abwechselnd in der einen oder der andern arbeitet. Zu diesem Ende dient ein Schieber, um den Flammenstrom abwechselnd unter die eine oder die andere Pfanne zu leiten. Die Arbeit an solchen Oefen ist dieselbe, wie an den gewöhnlichen. (Vergl. die Abbildungen auf Tab. VI und die Beschreibung derselben am Ende des Aufsatzes.)

Sämmtliche Oeffnungen am Ofen, welche während der Arbeit geschlossen bleiben müssen, sind mit Thon oder Lehm gedichtet. Dadurch wird nicht allein erreicht, daß kein salzsaures Gas in den Fabrikraum entweichen, sondern auch daß keine Luft in den heißen Ofen eindringen kann. Die Ofenwände werden, um sie zu conserviren, mit Steinkohlentheer übertüncht, welcher durch sein Austrocknen einen dichten, die Fugen verschließenden Kitt hinterläßt, wodurch das Aussehen solcher Oefen vortheilhaft vor anderen sich auszeichnet, die sich sehr oft in einem Zustande äußerer Zerstörung befinden. Je besser die Oefen im Stande gehalten werden, und je mehr dafür gesorgt wird daß die Thüren und Deckplatten gut schließen, desto leichter wird die Aufgabe erfüllt, kein salzsaures Gas aus dem Ofen entweichen zu lassen. Hierzu trägt wesentlich die Anlage von gewölbten Abkühlungsräumen bei, in welche die glühende Masse des Glaubersalzes aus dem Calcinirraume entleert wird. Dadurch wird ver-

hütet, daß das aus der Masse entbundene Gas sich in dem Fabrikraume verbreiten kann, was der Fall ist, wenn, wie es leider hie und da geschieht, das Abkühlen im Fabrikraume vor den Oefen stattfindet, wodurch die Arbeiter belästigt werden.

2) Condensationsapparate für das salzsaure Gas.

Dieselben bestehen aus Strängen verbundener leerer, oder zu einem kleinen Theile mit Wasser gefüllter Bombonnes und einem besonderen Condensator am Ende derselben. Das aus den Pfannen kommende Gas zieht durch diese Systeme, während das in dem Calcinirraume entbundene, mit den Rauchgasen gemengt, entweder ohne Weiteres der Esse zugeführt wird, oder ohne die Bombonnes zu passiren, bloß in den Condensator eintritt. Bei den Muffelöfen gelangt das von den Rauchgasen getrennte salzsaure Gas des Calcinirraumes in ähnliche Apparate als das Gas aus den Pfannen.

Die Zahl der Bombonnes ist nach Größe der Oefen und Capacität der Gefäße verschieden, 30 bis 60. Um die letzten Antheile an salzsaurem Gase noch niederzuschlagen, wendete man Regenkammern an, gemauerte senkrechte Canäle, oder aus Bleiplatten construirte, mit Scheidewänden versehene Räume von etwa 10—16 Fuß Höhe, in welche man das Gas leitete; von oben tröpfelt Wasser in Tropfen zertheilt durch eine gelochte Platte nieder und wird an der Sohle abgeleitet. In der Fabrik zu Floreffe war früher ein Condensationsapparat folgender Construction aufgestellt, wurde aber wegen der schwierigen Unterhaltung aufgegeben. Das salzsaure Gas zog aus dem Ofen durch die oben erwähnten irdenen Röhren nach drei mit einander verbundenen Strängen von je 10 Bombonnes, welche auf einer ansteigenden Bühne aufgestellt waren. Um das lästige und zeitraubende Umfüllen der Salzsäure aus den hinteren in die vorderen Bombonnes zu vermeiden, waren dieselben mit eingekitteten Hebern versehen, durch welche die stärkste, am Boden der Bombonne befindliche Säure, wenn sich dieselbe bis zu einer mäßigen Höhe angesammelt hatte, von selbst in die nächste tiefer liegende abfloß, wodurch ein Strom der flüssigen Säure gegen den Strom des Gases gebildet wurde. Zum Ersatz der entnommenen Säure floß stets Wasser in einem dünnen Strahle in die oberste Bombonne zu. Aus den obersten Gefäßen der drei combinirten Stränge trat das Gas in einen Canal ein, welcher mit einem Saugapparate in Verbindung stand. Eine Anzahl von Glockenerhaustoren saugte das Gas an und trieb es in eine gleiche Zahl senkrechter irdener, mit Kohks angefüllter Röhren, welche stetig durch fein zertheiltes Wasser feucht gehalten wurden. Aus diesen zog das übrig gebliebene Gas in

drei verbundene Stränge von Bombonnes, zuletzt in einen mit angefeuchteten Kalksteinen angefüllten Canal und der letzte Ueberrest in die Esse.

An die Stelle des vorstehend beschriebenen complicirten Apparates wurde ein anderer nachstehender Einrichtung erbaut. Man leitete das salzsaure Gas aus beiden Pfannenräumen eines Doppelofens durch Röhren nach einem doppelten Strange von je drei Bombonnes und aus diesen in einen gemauerten Condensationsthurm. Dieser war durch eine Scheidewand im Innern in zwei senkrechte parallele Hälften getheilt, welche oberhalb mit einander verbunden waren. In der einen Hälfte trat unten das salzsaure Gas ein, stieg zwischen den Kohks, welche beide Hälften erfüllten und durch oberhalb zugeleitetes Wasser stets feucht erhalten wurden, empor, um danach in der zweiten Hälfte niederzusteigen. Die in der ersten Hälfte gesammelte tropfbar-flüssige Salzsäure fand in eine außen aufgestellte Bombonne Abfluß, während das in der zweiten gewonnene Wasser durch einen Canal in den nahe bei der Fabrik vorbeifließenden Strom abgeleitet wurde. Das salzsaure Gas aus dem Calcinirraume wurde nach einem irdenen weiten, mit Kohks angefüllten Rohre geleitet, welches an der einen Seite des Kohksschachtes emporsteigt und mit demjenigen Theile des letzteren durch ein Rohr communicirt, in welchem das übrige salzsaure Gas herabsteigt. Was nun an Gas uncondensirt in dem Kohksschachte übrig bleibt, wird durch einen Canal in die Esse abgeleitet. (Vergl. Tab. VI und die Beschreibung am Ende des Aufsatzes.)

Unbedingt verwerflich sind diejenigen Einrichtungen, durch welche das salzsaure Gas des Calcinirofens mit den Rauchgasen vermischt in die Esse abgeführt wird, ebenso auch das Ableiten des aus den Bombonnes abströmenden Gases in die Esse, ohne vorher noch durch einen Condensator gegangen zu seyn.

Welche Verluste an salzsaurem Gas und welche Nachtheile dadurch sich ergeben, werden die nachfolgenden Untersuchungen beweisen, wobei wir bemerken, daß nur die Endresultate der angestellten Untersuchungen hier aufgezeichnet worden sind, aus denen erstere hervorgehen.

1) Die chemische Fabrik zu Risle gewann im Jahre 1854 aus 2,190935 Kilogr. Salz (welches 85,28 reines Chlornatrium enthielt), 1,633700 Kilogr. Salzsäure von der im Handel üblichen Stärke, also 74,5 Proc. von 100 Salz. 100 Theile tropfbare Salzsäure enthalten 31,121 salzsaures Gas, folglich 74,5 Theile der erstern 23,18 des letzteren. Nun sind aber aus 100 Theilen Salz im Durchschnitt 109 Theile Glaubersalz gewonnen worden, es sind folglich 52,99 Theile reine gas-

förmige Salzsäure erzeugt worden. Es wurden aber nur 23,18 in den Bombonnes und 6,91 im Condensator, zusammen 30,09 Theile reine Salzsäure erhalten, also gingen 22,90 verloren, oder wurden nicht condensirt. Dieß gibt für das Jahr 1854 einen Verlust von nicht weniger als 311243 Kubikmeter salzsaures Gas, oder täglich 852 Kubikmeter (47621 Kubikfuß).

2) In der Fabrik zu Floreffe stellten sich die Verhältnisse folgendermaßen: 100 Theile Salz (von 88,34 Proc. reinem Chlornatrium) lieferten 108 Glaubersalz; es hätten also 100 Salz 54,69 salzsaures Gas geben müssen. Im J. 1854 wurden aus 1,765610 Kilogr. Salz 1,090000 Salzsäure, oder 61,7 Proc. gewonnen. In 24 Stunden werden 1400 Kilogr. Salz zersetzt, es entbanden sich also während dieser Zeit 765,66 salzsaures Gas. Von diesem Quantum wurde in dem einen Theile des Kohksschachtes, wo das Gas aufsteigt, so viel flüssige Salzsäure gewonnen, daß dieselbe 330,91 Kilogr. salzsaurem Gase entsprach, in der mit Kohks gefüllten irdenen Röhre 116,79 und in der zweiten Hälfte des Kohksschachtes 84,416 salzsaures Gas condensirt, zusammen also 532,116 Kilogr., oder 38 auf 100 Salz. Es blieben demnach täglich 114 Kubikmeter salzsaures Gas uncondensirt (6372 Kubikfuß).

3) In der Fabrik zu Moustier wurden aus 100 Theilen Salz (von 89,89 Proc. Gehalt) 113,8 Glaubersalz erzeugt, es hätten also 55,44 reine Salzsäure in der gewonnenen Menge flüssiger Säure enthalten seyn müssen. In drei Oefen wurden in 24 Stunden 3000 Kilogr. Salz zersetzt, in den Bombonnes auf 100 Salz 18,89, im Condensator 6,36, zusammen 25,25 reine Salzsäure gewonnen; es gingen folglich 30,19 verloren. Dieß ergibt einen täglichen Verlust von 825 Kubikmeter Gas (46112 Kubikfuß).

4) Fabrik zu Auvelais. 100 Theile Salz (von 88,14 Proc.) gaben 102 Glaubersalz und hätten 54,9 Theile reine Salzsäure liefern müssen. Von 100 Salz erhielt man 108,8 tropfbar-flüssige Säure von der Handelsstärke, also 30,46 reine Säure, 0,92 im Condensator, Summa 31,38. Es gingen folglich verloren: 23,52 Theile reine Säure, täglich 607 Kubikmeter salzsaures Gas (33927 Kubikfuß).

Dieser große Verlust an salzsaurem Gase, welcher bei der Darstellung des Glaubersalzes aus Kochsalz stattfindet, wird durch verschiedene Umstände bedingt.

1) Es entweicht salzsaures Gas aus den Oefen, wenn die Thüren schlecht verschlossen sind, oder unnöthig geöffnet werden; während der Arbeit, namentlich wenn sie zu langsam geschieht, dringt Luft von Außen in den Ofen und reißt Gas in die Esse mit sich fort. Sind die Rauch-

gase mit dem salzsauren Gase gemengt, so geht viel verloren. Die breiartige Masse, wie sie aus den Pfannen in den Calcinirraum übergeschöpft wird, enthält gewöhnlich noch $\frac{1}{3}$ bis $\frac{1}{2}$ unzersetztes Salz, dessen Zersetzung erst in letzterem Raume durch die Einwirkung des zweifach-schwefelsauren Natrons auf das Kochsalz erfolgt. Man kann annehmen, daß 1 Kubikfuß salzsaures Gas sich mit 58 bis 85 Kubikfuß durch das Verbrennen von Steinkohlen erzeugter Rauchgase mengt. In einem solchen Falle, wo die Trennung des salzsauren Gases von dem Rauche nicht stattfindet, entführt die Esse $\frac{1}{4}$ oder $\frac{1}{3}$ der ganzen Menge Salzsäure, welche das in Arbeit genommene Salz liefert. Ein enormer Verlust!

2) Die bisher gebräuchlichen Bombonnes waren nie völlig geschlossen und häufig waren sie geborsten. Die Commissarien fanden in einer Fabrik unter 203 Stück 49 geborstene. Meist stehen dieselben im Freien, jedem Temperaturwechsel ausgesetzt, wodurch das Bersten bedingt und im Sommer, wenn die Sonne dieselben bescheint, die Condensation behindert wird. Die Gefäße werden täglich entleert, manchmal mehr als einmal; man gießt zwar etwas Wasser hinein, allein um den Durchgang des Gases nicht zu erschweren, zu wenig; hin und wieder unterbleibt dieß auch gänzlich; man erwartet, daß die im Ofen entwickelten Wasserdämpfe das Gas condensiren sollen. Während des Entleerens der Bombonnes entweicht Gas und zwar um so mehr, wenn die Arbeiter unaufmerksam und ungeschickt sind; das salzsaure Gas verbreitet sich in die nächsten Umgebungen.

3) Um den Zug durch die langen Reihen der Gefäße zu befördern, gibt man den Essen beträchtliche Höhen, allein dadurch wird nothwendigerweise Gas, ohne condensirt worden zu seyn, in die Esse fortgerissen. Läßt man das Wasser in den Bombonnes in einer dem Gase entgegengesetzten Richtung fließen, so wird der Zug vermindert, ja es entsteht ein umgekehrter, die Oefen lassen Gas ausströmen, wodurch die Arbeiter sehr behindert werden. Dieselben haben daher ein Interesse, den Wasserzufluß zu vermindern, ja ihn ganz aufzuheben.

Diese anerkannten Uebelstände können dadurch gehoben werden, daß

a) nur solche Sulphatöfen in Betrieb genommen werden, welche eine vollkommene Trennung der Rauchgase von dem bei der Calcination sich entwickelnden salzsauren Gase gestatten, also Muffelöfen (vergl. vorn Seite 429). — Nach angestellten Versuchen condensirten sich aus 100 Theilen Salz bei einem Ofen alter Construction 65, bei einem Muffelofen aber 92 Theile Salzsäure von der im Handel üblichen Stärke. Hierbei ist zu bemerken, daß die Construction des

letzteren noch viel zu wünschen übrig ließ. In der Fabrik zu St. Gilles wurden während nahe 5 Monaten aus 100 Theilen Salz 187 Salzsäure von 20° Baumé gewonnen. Die Beschaffenheit des in Muffelöfen erzeugten Glaubersalzes ist ohne allen Tadel und gleicher Qualität, wie das in den alten unvollkommenen Oefen erzeugte. Der Aufgang an Brennmaterial war bei dem Muffelofen zu Risle selbst geringer, als bei den alten Oefen. In Betreff der Mehrkosten, welche durch die Anwendung von Muffelöfen verursacht werden, gab der Director der Fabrik zu Floreffe an, daß dieselben für 100 Kilogr. Glaubersalz 30 Centimes betrügen, indem die Erbauung und Unterhaltung der Oefen so wie der Aufgang an Brennmaterial mehr Ausgaben erheischten.

b) Das unnöthige Oeffnen der Bombonnes kann dadurch vermieden werden, daß das Abziehen der Säure und der Zutritt von Wasser durch kleine Röhren vermittelt wird, während die Gefäße auf einer schrägen Bühne aufgestellt sind (vergl. Seite 430). Es ist wichtig, dieselben in gutem Stande zu erhalten, gegen starken Temperaturwechsel, gegen directe Sonnenstrahlen, Regen und Schnee durch ein Dach zu schützen, ferner solche Gefäße, welche Risse erhalten haben, sogleich auszuwechseln. Die Verbindungsröhren müssen gut verkittet werden. Endlich ist eine stete Controle und Ueberwachung der chemischen Fabriken unumgänglich nöthig, wenn nicht alle gegebenen Vorschriften illusorisch seyn sollen.

In neuester Zeit hat Kuhlmann [108] vorgeschlagen, die letzten Bombonnes einer Reihe mit Wasser und zerstoßenem Witherit (kohlensaurem Baryt) zu füllen, wodurch der letzte Antheil des salzsauren Gases, welchen das vorgeschlagene Wasser nicht condensirte, verschluckt und Chlorbaryum erzeugt wird. Derselbe fügt an 54 mit Wasser halb gefüllte Bombonnes von je 175 Liter Inhalt 6 mit Witherit an, und stellt hinter diesen noch zwei auf, welche bloß Wasser enthalten und dazu dienen, die Leistungen des Apparats zu controliren. Nach 10 Tagen steter Arbeit zeigte eins dieser Gefäße kaum 1° Baumé. Die hohe Esse, welche mit acht Systemen von Bombonnes in Verbindung steht und den Rauch von vier Sulphatöfen aufnimmt, ließ kaum merklich weiße Dämpfe ausströmen, wie auch der Feuchtigkeitszustand der Luft beschaffen seyn mochte. In der Fabrik zu Madeleine gewann man beim Gebrauche des eben genannten Apparats von 100 Theilen Salz 158 Theile Salzsäure von 21—22° B.

---

[108] Polytechn. Journal Bd. CXLII S. 156.

Da nun 100 reines und völlig trockenes Salz 175 Salzsäure liefern sollen, das gebrauchte Salz aber 8 Proc. Wasser und fremde Stoffe enthielt, so hätten nach der Theorie 92 Theile reines Salz 161 Salzsäure geben müssen; es sind demnach nur 3 Thle. der letzteren verloren gegangen und zwar dadurch, daß die starke Säure mittelst Heber aus den ersten 25 Gefäßen abgezapft wurde. Hierbei ist das Entweichen eines kleinen Theils salzsauren Gases nicht zu vermeiden. Anderntheils geht auch am Ofen durchs Oeffnen der Thüre, welche nach der Pfanne führt, etwas Gas verloren, deßgleichen beim Ueberschöpfen und Einlassen des Salzes durch die Oeffnung im Gewölbe. Wollte man diesen Uebelstand durch Herstellung eines kräftigeren Zuges vermeiden, so würde eine beträchtlich größere Menge salzsaures Gas durch die Esse verloren gehen, was der Nachbarschaft zum Schaden gereichen würde. Deßhalb sind zu hohe Essen nachtheilig, sie schützen zwar die Arbeiter in der Fabrik, schaden aber den Nachbarn; bei mäßig hohen Essen muß der Fabrikant gute Condensationsapparate anlegen und in Stand halten, widrigenfalls die Arbeiter den nachtheiligen Einwirkungen des Gases ausgesetzt sind.

Um das Abziehen der concentrirten Säure aus den Bombonnes mittelst Heber zu beseitigen, ist statt einer horizontalen eine treppenartige Aufstellung der letztern zu wählen, und sind dieselben durch im untern Theile des Bauches eingekittete Röhrchen unter einander dermaßen zu verbinden, daß der Inhalt vom Boden des letzten in die vorletzte ꝛc., aus der zweiten in die erste abfließen kann (vergl. oben S. 430). Aus der ersten fließt die concentrirte Säure in einen Behälter. Es sollte die Aufstellung der Bombonnes auf einer horizontalen Ebene untersagt und die Anwendung einer treppenartigen Aufstellung des Systems der unter einander verbundenen Gefäße angeordnet werden. Als ein Ersatz für die Anwendung des Witherits möchte ein Kohksschacht in Betrieb zu setzen seyn. Die vermittelst der stets feucht zu haltenden Kohks gewonnene schwache Salzsäure von 1—2° B. wird zweckmäßig zum Auffüllen der letzten Bombonnes der einzelnen Stränge benutzt. Für einen Sulphatofen reicht eine Säule von 8—10 Meter Höhe aus, für mehrere Oefen muß die Zahl der Kohksäulen der Zahl der Oefen entsprechen. Die Esse, in welche die Condensatoren und die Rauchcanäle einmünden, muß allein für diese dienen, nicht zugleich für andere Feuerungsanlagen.

In Betreff der Bombonnes ist darauf zu sehen, daß sie aus einer dichten Masse angefertigt, sorgfältig gebrannt und gekühlt worden sind. Leider sind sie nur zu oft porös, lassen Salzsäure ausschwitzen, woher es kommt, daß sie mit einer Atmosphäre saurer Dünste umgeben sind.

Statt einer großen Zahl von Bombonnes hat man auch nur 10—12 in Verbindung mit Kohksschächten angewendet. Man erbaut letztere theils aus feuerfesten Ziegelsteinen, theils und vornehmlich aus Werkstücken, die vorher in kochendem Steinkohlentheer gelegen haben und mit diesem vollkommen durchtränkt worden sind. Alle Fugen sind mit Theerkitt gedichtet. Man hat auch solche Schächte ohne Kohksfüllung, wo eine Anzahl schräg gelagerter und abwechselnd gestellter Scheidewände im Innern angebracht ist. Das unten eintretende Gas muß der von oben herabfließenden Flüssigkeit entgegenströmen und mit derselben in vielfache innige Berührung treten. Wendet man Kohks an, so müssen es große feste Stücke seyn; sie condensiren angefeuchtet das Gas ganz gut, aber behindern den Zug nicht unbedeutend. Diesem Umstande kann dadurch abgeholfen werden, daß man in den Canal, welcher aus dem Kohksschachte in die Esse führt, einen Dampfstrahl leitet, oder die letztere erhöht.

Eine Bemerkung dürfte hier nicht überflüssig seyn. Die mit Theer getränkten Ziegel lassen nämlich nach einiger Zeit etwas Theer entweichen, wodurch sie der zerstörenden Einwirkung der Säure bloßgestellt werden. Es verbreitet sich der Theer über die Kohks und hindert dieselben Wasser einzusaugen, oder das aufgenommene Wasser ist mit einem Theerhäutchen bedeckt, und verschluckt nun das salzsaure Gas nicht mehr rasch. Es würde daher wesentlich von Vortheil seyn, die getheerten Steine in einem Ofen mäßiger Hitze auszusetzen, um die flüchtigen Stoffe des Theers zu entfernen, so daß nur die fixen, eine Art Asphalt, zurückbleiben. — Man lagert am Boden des Kohksschachtes ein wasserdichtes Bassin, bedeckt mit einer getheerten Steinplatte, welche mit vielen Löchern versehen ist. Ueber dieser werden die Kohks aufgeschichtet, zu unterst die größeren, sodann Stücke von mittlerer Größe. Höhe der Kohksschichten 10—12 Meter. Oberhalb befindet sich ein Wasserbehälter mit fein gelochten Sprudelröhren, um die Kohks allseitig zu befeuchten. Die in dem untern Behälter condensirte schwache Säure fließt durch Röhrchen in die obersten der auf treppenartigen Bühnen unter Dach aufgestellten Bombonnes.

III. Darstellung von Soda.

Die Darstellung von Soda aus Glaubersalz findet in Flammöfen statt. Man mengt dasselbe mit gemahlenem Kalkstein und Kohlenklein in bestimmten Verhältnissen, trägt das Gemenge in den Ofen ein und breitet es möglichst gleichförmig über der Sohle aus. Nach Verlauf von 4—5 Stunden, während welcher Zeit die Masse öfters durchgekrückt worden, wird der Ofen entleert, die glühend heiße breiartige Masse in eiserne

Kästen gefüllt, in denen dieselbe erkaltet. Man setzt diese rohe Soda feuchter Luft aus, oder besprengt sie auch wohl mit Wasser, damit sie mürbe werde, zerschlägt sie in Stücke, mahlt sie zu einem Pulver und unterwirft sie sodann dem Auslaugen. Der Rückstand von diesem Processe bildet eine Masse, welche hauptsächlich aus Schwefelcalcium und Kalk (Oxysulphuretum Calcii) besteht. Von 100 Theilen roher Soda werden 58—60 Theile Rückstand erhalten. Die gewonnenen Laugen werden in eisernen Pfannen abgedampft, das gewonnene Salz mit Kohlensäure gesättigt, die Masse darauf in Wasser gelöst und durch langsame Verdampfung Sodasalz gewonnen, welches scharf getrocknet als Sodaasche, calcinirte Soda in den Handel kommt, oder in Krystalle verwandelt und als krystallisirte Soda verkauft wird.

Bei diesen Processen findet keine Entbindung von sauren Gasen statt und nichts der Gesundheit Nachtheiliges wird erzeugt. Dagegen können die Massen abgelaugter Rückstände, wenn sie in der Nähe der Fabriken aufgehäuft lagern, Nachtheil bringen. Durch den Einfluß der feuchten Luft findet eine Oxydation statt, es entbindet sich Schwefelwasserstoffgas in reichlicher Menge, die Masse erhitzt sich im Innern bis zum Erglühen, es bildet sich schweflige Säure, die zum Theil in die Luft entweicht, theils auch das Schwefelwasserstoffgas zerlegt, wodurch Schwefel ausgeschieden wird, der seinerseits sich entzündet und schwefligsaures Gas entwickelt, welches für Thiere und Menschen nachtheilig ist. Diese Phänomene treten vorzugsweise in dem Falle deutlich hervor, wenn die Rückstände in größeren Haufen angesammelt werden. In alten Massen fand man 10,2 bis 14,75 Proc., in neueren bis an 30 Proc. Schwefel. Eine praktisch brauchbare Verwendung haben diese Rückstände noch nicht gefunden, obschon vielerlei Versuche gemacht worden sind, dieses Problem zu lösen.

Es ist dringend nöthig die Anhäufung größerer Massen jener frischen Rückstände zu untersagen; sie müssen dünn ausgebreitet, oder nur kleine Haufen gebildet werden. Hierdurch wird eine bedeutende Erhitzung vermieden. Die Massen können dann ohne Schaden in Formen geschlagen und in eine Art Luftsteine verwandelt werden, welche erhärten und zu verschiedenen Zwecken gebraucht werden können.

IV. Erzeugung von Chlorkalk.

Das zur Darstellung von Chlorkalk erforderliche Chlorgas wird aus Salzsäure mit Hülfe von Braunstein entwickelt. Hierzu dienen Ballons aus Glas oder Irdenwaare, von 70—80 Liter Fassungsvermögen, welche theils in Sandkapellen, theils im Marienbade lagern. Das Chlorgas

wird entweder vorher gewaschen, oder ohne weiteres in die Kammer geleitet, in der sich das Kalkhydrat befindet. Der Rückstand von der Chlorbereitung, Manganchlorür mit Eisenchlorid und etwas freier Salzsäure gemischt, wird in der Regel theils in das Wasser, theils in Senkgruben geschüttet, woher es dann sich ereignet, daß nahe Brunnen dadurch verdorben werden. Kuhlmann hat dagegen, nach vorgängiger Neutralisation freier Säure durch kohlensauren Kalk, die Flüssigkeit in Bleipfannen zur Trockne eingedampft und das Salzgemisch an die Pariser Gaswerke zum Behuf der Reinigung des Gases vom Schwefelammonium verkauft, oder sie auf eine andere Weise nutzbar zu machen versucht.

Beschreibung der Abbildungen.

Muffelofen. — Fig. 1, 2 und 3 auf Tab. VI (in $^1/_{50}$ der natürlichen Größe gezeichnet) stellen einen Muffelofen zur Erzeugung von Glaubersalz und Salzsäure dar, wie solcher in der Fabrik zu Floreffe erbaut worden ist.

A Calcinirraum, B zwei Pfannen; a, a Arbeitsöffnungen, durch die man in das Innere der Muffel gelangt; b Trichter, durch welchen das Salz in die Pfanne gebracht wird; c Bleirohr zur Zuleitung der Schwefelsäure in die Pfannen; d Abkühlungsraum für das Glaubersalz; e Heizraum, f Aschenfall; g, g Schieber zur Regulirung des Zuges; g′ Schieber, welcher die Oeffnung in der Scheidewand zwischen dem Calcinirraume und dem Pfannenraume verschließt. k, k Schlucklöcher zur Leitung des Flammenstromes; l, l Oeffnungen zum Ueberschöpfen der Masse aus den Pfannen in den Calcinirraum; m Rauchcanal, welcher nach der Esse führt; n Canal, durch welchen das salzsaure Gas aus dem Calcinirraume nach dem Condensationsapparate abgeführt wird.

Die Figuren 4 bis 9 (in $^1/_{10}$ der natürlichen Größe gezeichnet) stellen Ziegel dar, wie sie zum Ofenbau angewendet wurden, ohne besondere Erläuterung verständlich.

Doppel-Muffelofen. — Die Figuren 10, 11 und 12 (in $^{15}/_{1000}$ der natürlichen Größe gezeichnet) stellen einen Doppel-Muffelofen mit Condensationsapparat dar, wie er in der Fabrik zu Floreffe ausgeführt worden ist. In allen drei Figuren bezeichnen gleiche Buchstaben gleiche Gegenstände.

A der Calcinirraum, B Bleipfannen, C Feuerraum des Sulphatofens, D Abzugscanal des Rauches; E irdene Röhren, welche das salzsaure Gas nach einem doppelten Strange von Bombonnes E′ leiten, aus denen das Gas in den Kohksschacht F eintritt. Dieser Schacht ist, wie

die Figuren 11 und 12 nachweisen, durch eine Scheidewand in zwei parallele Hälften G, G getheilt, welche mit Kohks angefüllt sind. H Wasserleitungsrohr zum Berieseln der Kohks; I Abfluß des sauren Wassers aus der zweiten Hälfte des Condensators; J Canal, durch welchen das uncondensirte Gas aus dem Kohksschacht F nach der Fabrikesse abgeführt wird. K, K Bombonnes, in denen die im ersten Theile des Condensationsapparates, in welchem das zugeführte Gas aufsteigt, condensirte tropfbare Salzsäure gesammelt wird; L weites irdenes Rohr, mit Kohks gefüllt, in welches das aus dem Calcinirraume zugeführte salzsaure Gas eintritt, um schließlich aus demselben in die zweite Hälfte des Kohksschachtes F zu gelangen. M Gefäß, in welchem sich Kalk befindet; N Bleikasten mit Schwefelsäure, aus welchem die Pfannen die nöthige Säure durch Bleiheber erhalten. E'' gemauerte Canäle, durch welche das salzsaure Gas nach dem Condensationsapparate geleitet wird. P Abkühlraum für das heiße Glaubersalz.

CIII.

Ueber die Umwandlung des kohlensauren Manganoxyduls in höherer Temperatur; von Dr. W. Reißig.

Aus den Annalen der Chemie und Pharmacie, Juli 1857, S. 27.

Forchhammer hat die interessante Beobachtung gemacht, daß das kohlensaure Manganoxydul, bis auf 260° C. erhitzt, sich in Manganhyperoxyd verwandelt, dem man das noch beigemengte kohlensaure Manganoxydul durch sehr verdünnte kalte Salzsäure entziehen kann.

Um die sehr beträchtliche Menge von Rückständen der Chlorbereitung im Großen verwerthen zu können, schien es nicht uninteressant, diesen Vorgang nochmals einer näheren Untersuchung zu unterziehen, und namentlich die Bedingungen genau zu erforschen, unter denen eine möglichst große Ausbeute an Manganhyperoxyd erzielt wird.

Ich stellte mir daher, durch Fällen chemisch reinen Manganchlorürs mit reinem kohlensaurem Natron, ganz reines kohlensaures Manganoxydul dar, erhitzte dasselbe längere Zeit bei constanten höheren Temperaturgraden und analysirte dann die erhaltenen Präparate nach der jodometrischen Methode von Prof. Bunsen.

Die gefundenen Resultate ergaben, daß, wenn man — bei fortwährendem Luftwechsel — das kohlensaure Manganoxydul höheren Temperaturen aussetzt und dieselben nach und nach bis zu 300° C. steigen läßt, eine um so größere Menge Manganhyperoxyd gebildet wird, je höher in jedem gegebenen Falle die Temperatur war. Bei dreistündigem Erhitzen bei 300° C. wird sämmtliche Kohlensäure ausgetrieben und man erhält dann eine Verbindung aus:

3 Aeq. Mn und 5 Aeq. O bestehend $= 2\,MnO_2 + MnO$.

	Atomist. Berechnung.	Volum. Analysen.	
		I.	II.
3 Aeq. Mn	67,43	67,45	67,49
5 „ O	32,57	32,55	32,51
	100,00	100,00	100,00.

Eine weitere Steigerung der Temperatur hat die Folge, daß nun die gebildete Verbindung Sauerstoff ausgibt, bis sie sich endlich, bei schwacher Rothglühhitze, in Manganoxydoxydul Mn_3O_4 verwandelt.

Die Länge der Dauer der Erhitzung begünstigt die Bildung von Manganhyperoxyd. Bei längerer Zeitdauer bildet sich bei sonst gleichen Verhältnissen auch stets eine größere Menge MnO_2.

Endlich ist es nicht unwesentlich, daß die lockere Beschaffenheit des kohlensauren Manganoxyduls nicht durch Druck oder Pressen gemindert werde, so daß die Entweichung der Kohlensäure nicht erschwert, der leichte Zutritt der Luft nicht gehindert wird. Daß dieß von bedeutendem Einflusse ist, geht aus folgendem Versuche hervor. Einmal wurde das kohlensaure Manganoxydul in dünnen Lagen lose aufgeschüttet; das anderemal dasselbe in einen Tiegel eingedrückt und nun beide Proben gleich lange bei der nämlichen Temperatur von 240° C. erhitzt. Das erstere gab einen Gehalt von 60,12 Proc. Manganhyperoxyd; das letztere einen von nur 51,58 Proc.

Zur besseren Uebersicht gebe ich die erhaltenen Resultate:

Temperaturgrade nach Celsius.	Dauer der Erhitzung.	Gefundener Gehalt an MnO_2 in Procenten.	Daten zur Berechnung dieses Gehalts.				
			A	a	n	t	t'
220°	2 Stund.	37,26	0,2496	0,00216	2	74,2	21,8
240	1 „	53,59	0,1247	0,002066	2	66,0	37,8
240	2 „	57 22	0.1978	0,00216	2	107 2	61,8
240	3 „	60,12	0 1730	0,002066	3	54,0	15,4
250	1 „	54,68	0 1806	0,002066	2	83,6	26,0
250	2 „	61,58	0,2633	0 002066	3	83,6	21.8
250	3 „	63,15	0 1850	0,002066	2	90 0	15,0
260	1 „	56,04	0,2485	0,002066	3	84 9	61,7
260	2 „	63.32	0,2282	0 002066	3	75,0	21,5
260	3 „	65,39	0,2467	0,002066	7	34,2	12,0
270	1 „	58,21	0.3003	0.002066	3	83,0	2 1
270	2 „	64,87	0,2712	0,002066	3	96,0	40,0
270	2 „	66,36	0,2095	0,002625	4	51,4	50,6
270	3 „	69,98	0,2120	0,002625	3	71,8	50,8
280	1 „	64,35	0,2625	0.002625	3	92,4	89,8
280	2 „	67,54	0.3230	0,002625	3	93,2	37,6
280	3 „	72.50	0,3720	0.002625	4	93,8	76,0
290	1 „	66.83	0,3122	0,002625	3	80,2	8,6
290	2 „	67,89	0,1904	0,002625	3	70,4	67,8
290	3 „	72,80	0,2031	0,002625	3	59,0	13,0
300	1 „	68.76	0 1278	0.002625	2	51,6	5,4
300	2 „	71,43	0,1192	0.002625	2	71.8	48,4
300	3 „	73,91	0,3974	0,002625	4	98,4	65,0
300	3 „	72,96	0,3122	0,002625	3	98,0	39,2
300	3 „	73,14	0,3470	0,002625	4	70.3	22,0

Heidelberg, im April 1857.

CIV.

Ueber Ausmittelung von Antimon und Arsenik; von Heinrich v. Sicherer.

Die in der letzten Zeit so häufig vorgekommenen Vergiftungsfälle machen es nothwendig, eine zuverlässige Methode zur Ausmittelung von Antimon und Arsenik zu besitzen. Obwohl hinsichtlich der Ausmittelung des Arseniks nach den von Marsh und von Reinsch angegebenen Methoden kaum mehr etwas zu wünschen übrig blieb, so war doch bisher weniger Rücksicht auf die leichte Ermittelung des Antimons und dessen Trennung vom Arsenik genommen. In dieser Hinsicht haben nun Dr.

Odling, sowie Henry Watson, verbesserte Methoden angegeben, welche ich in Kürze mittheilen will.

Die Methode von Reinsch, welche wegen ihrer Einfachheit bei hinreichender Empfindlichkeit in England in der letzten Zeit allgemein zur Bestimmung von Antimon und Arsenik angewandt wurde, gründet sich bekanntlich darauf, daß irgend ein Metall, wie z. B. Kupfer, aus der Lösung eines andern, jedoch elektronegativern Metalls, dieses abscheidet und in metallischem Zustande auf seiner Oberfläche ablagert, während es selbst (das elektropositivere Metall) in äquivalenter Menge in Lösung übergeht. Es werden daher Arsenik, Antimon, Wismuth, Silber, Quecksilber ꝛc. auf metallisches Kupfer niedergeschlagen. Unter allen diesen Niederschlägen ist aber der Arsenik leicht zu erkennen.[109]

Zur Auffindung von Antimon in gerichtlichen Fällen wurde Reinsch's Methode zuerst von Prof. Taylor in dem Palmer'schen Processe angewandt. Er erhitzte nämlich den metallischen Niederschlag in einem Platintiegel mit salpetersaurem Natron und das so gebildete antimonsaure Natron wurde aus der salzsauren Lösung durch Schwefelwasserstoff gefällt, wobei jedoch Prof. Taylor statt des orangerothen Niederschlags nur einen röthlichbraunen erhielt, also kein reines Schwefelantimon.

Nach Dr. Odling wird das Kupfer mit dem Beschlag einige Minuten lang mit übermangansaurem Kali und etwas freiem Aetzkali erhitzt, wodurch das Antimon oxydirt und von dem Alkali gelöst wird. Die schwach angesäuerte und nöthigenfalls filtrirte Lösung gibt alsdann mit Schwefelwasserstoffgas einen orangegelben Niederschlag von Schwefelantimon. Durch Auflösen dieses Niederschlags in concentrirter Salzsäure erhält man eine Lösung, welche durch Wasser weiß gefällt und durch Weinsteinsäure wieder klar gemacht wird; man kann diese Lösung auch in den Marsh'schen Apparat bringen, um den auf Porzellan oder Glas

---

[109] H. Reinsch vermischt bei seiner Arsenikprobe (Journal für praktische Chemie Bd. XXIV S. 244) die arsenikhaltige Flüssigkeit mit vieler Salzsäure, stellt einen blanken Kupferstreifen in dieselbe und erhitzt das Gemisch, jedoch nicht bis zum Kochen. Nach 8 bis 10 Minuten ist das Kupfer mit Arsenik überzogen und es sieht dann wie Eisen aus. Diese Reaction ist so empfindlich, daß eine Flüssigkeit, welche $^1/_{200000}$ Arsenik enthält, nach einer halben Stunde eine deutliche Reaction auf dem Kupfer bewirkt. Wird das Kupfer in der warmen Flüssigkeit eine Weile liegen gelassen, so fällt das Arsenik ab, wenn der Ueberzug nicht zu gering ist.

Antimon, welches sich auf diese Weise ebenfalls auf das Kupfer niederschlägt, gibt einen ins Violette ziehenden Ueberzug; es gibt sich auch noch recht gut zu erkennen, wenn sein Gehalt nur $^1/_{2,000}$ beträgt. — Blei und Zinn werden nicht gefällt. — Wismuth schlägt sich in weißen Krystallflittern nieder. — Silber und Quecksilber werden nicht merkbar gefällt, wenn die Verdünnung größer ist als $^1/_{200000}$. A. d. Red.

erhaltenen Anflug weiter zu prüfen, nämlich ob er bei Zugabe von Chlorkalklöſung oder eines Gemiſches derſelben mit Eſſigſäure ungelöst bleibt.

Um der Nothwendigkeit überhoben zu ſeyn, das übermangansaure Kali und das Aetzkali auf Antimon zu prüfen, behandelt H. Watſon den auf dem Kupfer entſtandenen metalliſchen Niederſchlag folgendermaßen: er erhitzt ihn mit dem Kupfer in einer Glasröhre zum ſchwachen Glühen, wodurch ſich weißes Antimonoxyd in der Röhre abſetzt; dieſes wird in kochender Kalilauge gelöst, filtrirt, mit Salzſäure angeſäuert und durch Schwefelwaſſerſtoff das Antimon als orangerothes Schwefelantimon niedergeſchlagen. — Bei Gegenwart von Arſenik behandelt man das Sublimat mit kochendem deſtillirtem Waſſer, worin ſich die arſenige Säure löst, welche dann leicht in der filtrirten Löſung nachzuweiſen iſt, wogegen das Antimonoxyd auf dem Filter ungelöst zurückbleibt.

Dieſe Methode läßt ſich noch vereinfachen: man kocht nämlich das Kupfer ſammt dem Antimon in einem Glaſe mit verdünnter Kalilauge, und zieht es dann aus der Flüſſigkeit heraus, um es nach einigen Minuten wieder mit der Kalilauge zu kochen; dieſes Herausnehmen und Kochen wiederholt man ſo lange, bis alles Antimon gelöst iſt. Die filtrirte und mit Salzſäure angeſäuerte Löſung gibt alsdann mit Schwefelwaſſerſtoff reines Schwefelantimon. — Iſt gleichzeitig Arſenik anweſend, ſo wird derſelbe beim Kochen mit der Kalilauge in Arſenikſäure verwandelt, und kann von dem Antimon getrennt werden, wenn man, ſobald durch den Schwefelwaſſerſtoff alles Schwefelantimon gefällt iſt, ſogleich filtrirt und die filtrirte Löſung in einer verſchloſſenen Flaſche ein paar Stunden ſtehen läßt, wobei ſich dann (in Folge der allmählichen Reduction der Arſenikſäure zu arſeniger Säure) Schwefelarſenik abſcheidet.

Iſt der metalliſche Niederſchlag auf dem Kupfer ſo dick, daß er beim Biegen desſelben abfällt, ſo zieht H. Watſon die Methode von Dr. Odling vor, weil in dieſem Falle die Oxydation des Niederſchlags nicht ſo gut vor ſich gehen könnte.

London, im Auguſt 1857.

CV.

Ueber die Queckſilberbergwerke.

Einem Werk von Hrn. Taraſſenko Otreſchkoff, betitelt: De l'or et de l'argent, entnehmen wir folgende intereſſante Notizen über die Queckſilberbergwerke und deren Ausbringen.

Das Queckſilber iſt von allen Metallen dasjenige, deſſen Ausbringen am meiſten vernachläſſigt wird, und dieſe Gleichgültigkeit iſt bei einem ſo geſuchten und ſtets hoch im Preiſe ſtehenden Product ſchwer zu erklären. Die Queckſilbererz-Lager ſind keineswegs ſelten; man kennt ſolche in Portugal, in Toscana, in Oeſterreich, Spanien, Merico, Peru, Californien und China; aber es werden nur einige derſelben ausgebeutet. Afrika, Auſtralien und Aſien, mit Einſchluß Sibiriens, beſitzen keine Queckſilbererze. China verbraucht alles Queckſilber, welches dort ausgebracht wird, und bis zum J. 1850, wo man in Californien auf Queckſilbererze zu bauen und dieſelben zu verhütten anfing, wurde faſt alles in ſämmtlichen Welttheilen verwendete Queckſilber aus Europa, und zwar bloß aus Spanien und Oeſterreich bezogen. Die in Andaluſien, an der Gränze von Eſtramadura, in den Verzweigungen der Sierra Morena liegenden Gruben von Almaden ſind noch gegenwärtig die reichſten der ganzen Welt; ſie ſcheinen faſt unerſchöpflich zu ſeyn, und ihre Erze, hauptſächlich in Zinnober beſtehend, liefern noch immer die Hälfte ihres Gewichts reines Queckſilber. Die dortigen Hütten lieferten im J. 1850 1,227,750 Kil. Queckſilber, und dürften im J. 1855 wenigſtens 1,964,470 Kil. producirt haben.

Die Queckſilberbergwerke Oeſterreichs befinden ſich im Bezirk von Idria. Sie ſollen im 15ten Jahrhundert entdeckt und ſeitdem ohne Unterbrechung ausgebeutet worden ſeyn. Vom J. 1823 bis zum J. 1848 ſtieg ihre Production in dem außerordentlichen Verhältniß von 65 Procent. Gegenwärtig liefern ſie bis 162,093 Kilogr. Queckſilber; das dortige Erz iſt Zinnober, welcher die Hälfte ſeines Gewichts Metall enthält; nebenbei gewinnt man daſelbſt jährlich 2,455 Kilogr. Jungfernqueckſilber.

In Ungarn gibt es zwar keine Queckſilberbergwerke, aber man producirt jährlich doch 818 Kilogr. von dieſem Metall; die Queckſilbererze werden nämlich in anderen Gruben zufällig gefunden und vier Jahre lang angeſammelt, dann auf einmal verhüttet; ſie liefern bis 3,274 Kil.

Siebenbürgen liefert 4,583 Kil. Queckſilber, und man gibt die Geſammtproduction Oeſterreichs für das J. 1855 mit 245,550 Kil. an.

Was ſonſt noch in Europa an Queckſilber gewonnen wird, iſt unbedeutend; nur Rheinbayern liefert etwa 4,911 Kil. jährlich.

Die Queckſilbererz-Lager in Amerika ſind beträchtlich, wenigſtens in den Ländern, welche früher die Spanier beſaßen; ſo lieferten die Gruben von Huancavelica in Peru, welche im J. 1778 in Folge von Unvorſichtigkeit und übel verſtandenem Eifer des Regierungs-Commiſſärs einſtürzten, jährlich bis 336,436 Kil. Queckſilber.

Im J. 1850 wurde in Californien, 27 Kilometer von San-Francisco entfernt und faſt in gleicher Ebene mit dem Boden, ein reiches Queckſilberlager entdeckt, welches man Neu-Almaden nannte. Dasſelbe lieferte im J. 1852 130,960 Kilogr. Queckſilber und im J. 1855 mag der Ertrag 980,000 Kilogr. betragen haben. Die Grubenarbeiter, größtentheils Mericaner, oder Indianer aus Merico, erhalten täglich 40 Frcs. und haben dafür nur acht Stunden lang zu arbeiten. Faſt alles aus dieſen Gruben gewonnene Queckſilber kommt nach Merico, deſſen Silberhütten jährlich 916,720 Kilogr. Queckſilber verbrauchen.

Obigen Daten zufolge betrug die Geſammtproduction an Queckſilber im J. 1855 in der ganzen Welt 3,489,590 Kilogr., welche ſich folgendermaßen vertheilen:

Spanien	1,964,470
Oeſterreich	245,550
Rheinbayern	4,910
Peru, zu Huancavelica . . .	294,600
Californien	980,000
	3,489,530 Kil.

Das Verhältniß der alten Preiſe des Queckſilbers per Kilogramm zu den jetzigen iſt aus Folgendem erſichtlich:

Im J. 1590, in Merico	22 Fr. 13 Cent.
Im J. 1750, in Amerika	9 „ 74 „
Vom J. 1767 bis 1776, in Amerika . .	7 „ 34 „
Im J. 1777, in Amerika, ſpaniſches Queckſ.	4 „ 72 „
Im J. 1777, in Amerika, öſterr. Queckſilber	7 „ 44 „
Zu derſelben Zeit in den mericaniſchen Bergwerken, ſpaniſches Queckſilber . . .	6 „ 80 „
Vor 1810, d. h. vor der Trennung Merico's und Peru's durch Spanien, wurde das Queckſilber in Merico am Platz verkauft zu .	2 „ 20 „

Die Preiſe dieſes Metalls ſanken erſt ſeit ſeiner Gewinnung in Californien, dann aber dermaßen, daß es im J. 1854 in Amerika am Platz verkauft wurde:

in den mericaniſchen Bergwerken das Kilogr.	4 Fr. 60 Cent.
in den Bergwerken von Guanaruato . .	2 „ 93 „

CVI.

Verfahren zum Ueberziehen eiserner Bolzen, Stangen, Bleche, Nägel ꝛc. mit Metalllegirungen, um das Rosten oder die Oxydation derselben zu verhindern; patentirt für A. V. Newton in London.

Aus dem Repertory of Patent-Inventions, Septbr. 1857, S. 225.

Nach dieser dem Genannten aus Frankreich mitgetheilten und am 26. November 1856 patentirten Erfindung werden die zu verzinnenden oder mit einer Zinnlegirung zu überziehenden Artikel durch Reinigen oder Beizen in Mineralsäure vorbereitet; anstatt aber verdünnte Säuren anzuwenden, wie es gewöhnlich geschieht, benutzt man solche von der Handelsstärke, wodurch die Operation sehr abgekürzt wird. Wenn die Wirkung der Säure hinreichend lange angedauert hat, wird ihr augenblicklich Einhalt gethan, wie wir sogleich erklären werden, daher die möglich geringste Säuremenge verzehrt wird. Der Erfinder benutzt vorzugsweise Salzsäure von 18° Baumé. Sobald die zu reinigenden Artikel in die Säure getaucht sind, läßt man zwischen dieselben einige kleine Zinkstücke hineinfallen. Ein Pfund Zink ist für wenigstens zehn Centner von Spikern oder Bolzen hinreichend. Die Säure wirkt sogleich und rasch auf das Zink und die entstandene Lösung fällt eine dünne Zinkhaut auf die kleinsten Theilchen der Eisenflächen in dem Augenblick wo die Säure dieselben gereinigt hat; diese Haut schützt sie dann gegen eine fernere Einwirkung der Säure, während sie in derselben verbleiben. Ohne das Zink würde eine starke Säure die hineingebrachten kleinen oder dünnen Artikel stark angreifen und verderben.

Wenn die Artikel nicht ungewöhnlich verrostet sind, erfordern sie zur Reinigung nur beiläufig eine Minute. Dieselben werden alsdann herausgenommen, und ohne daß man sie wascht, oder trocknet, oder irgendwie behandelt, unmittelbar, jedoch langsam in das Bad der geschmolzenen Legirung womit sie überzogen werden sollen, getaucht; es ist dabei nur die Vorsicht erforderlich, sie allmählich einzutauchen, damit das Metall nicht herausspludert oder umherspritzt, was geschähe, wenn man sie mit ihrer nassen Oberfläche plötzlich in dasselbe tauchen würde.

Man wird finden, daß die Vereinigung des Ueberzuges mit den Oberflächen der Artikel nicht nur schneller, sondern auch vollkommener erfolgt, wenn

dieselben unmittelbar aus der Säure in das Bad gelangen, als wenn sie zuvor getrocknet und der Einwirkung der Luft ausgesetzt worden sind.

Als Ueberzug kann man, wie bisher, Zinn mit einem sehr geringen Verhältniß seiner gewöhnlichen Legirungen benutzen. Für den Schiffsbeschlag und zum Dachdecken liefert aber ein bedeutender Zusatz von Blei einen bessern Schutz als bloßes Zinn, wodurch der Ueberzug auch wohlfeiler wird; der Erfinder benutzt eine Legirung von 15 Theilen Zinn und 85 Theilen Blei; oder von

Zinn . . .	15	Theilen
Blei . . .	75	„
Kupfer . . .	5	„
Antimonregulus .	5	„
	100	Theilen.

Bei der letztern Legirung bewirkt der Zusatz von Antimon, daß sich das Zinn und Blei mit einander und mit dem Kupfer vollständig vereinigen; dieselbe gibt auf dem Eisen einen Ueberzug, welcher fast so weiß wie einer von bloßem Zinn ist, indem das Kupfer und Antimon die blaue Farbe des Bleies neutralisiren.

CVII.

Darstellung zinkhaltiger Metallfarben für die Porzellanmalerei ꝛc.; von Leopold Ador und Ed. Abbadie in Paris.

Aus dem London Journal of arts, Juli 1857, S. 24.

Mit Abbildungen auf Tab. VI.

Die Genannten stellen nach dem ihnen am 11. October 1856 in England patentirten Verfahren durch Glühen von schwefelsaurem Zinkoxyd mit gewissen anderen Metallsalzen verschiedene Farben dar, welche einerseits der Gesundheit nicht schädlich, andererseits dauerhaft und wohlfeil sind. Bei der Zersetzung des schwefelsauren Zinkoxyds mittelst der Hitze in Oefen oder in Retorten, wobei sich einfach-gewässerte Schwefelsäure entbindet, bleibt Zinkoxyd zurück, welches verbunden mit anderen Metalloxyden, die verschiedenartigsten Farben erzeugt.

Das zu verwendende schwefelsaure Zinkoxyd wird folgendermaßen bereitet: Man löst metallisches Zink in Schwefelsäure von 18—20° Baumé

auf; nachdem die Flüssigkeit vollkommen gesättigt (neutral) ist, läßt man sie einige Zeit stehen, um sie in klarem Zustande abgießen zu können; sie sollte nun 36—38° Baumé zeigen. Hierauf wird sie in bleiernen Kesseln über freiem Feuer zur Teigconsistenz abgedampft, indem man beständig umrührt, bis der Kessel vom Feuer abgehoben wird, damit der Boden desselben nicht schmelzen kann. Das so verdickte schwefelsaure Zinkoxyd wird auf Zink- oder Bleitafeln herausgeschafft, um auf denselben zu erkalten, indem man es mit einem Holzspatel so viel als möglich ausbreitet oder zertheilt.

Fig. 29 ist ein Steinzeuggefäß (von beiläufig 75 Gallons Inhalt), worin die Zinkstücke in der Schwefelsäure bis zu deren Sättigung aufgelöst werden.

Fig. 30 ist der Querdurchschnitt des Ofens, welcher die bleiernen Kessel zum Abdampfen der Zinklösung enthält. a das Mauerwerk; b die Feuerstellen; c der Aschenraum; d die bleiernen Kessel worin das flüssige schwefelsaure Zink abgedampft wird, bis es die Teigconsistenz erlangt hat.

Gelb. Sogenanntes Römisch-Gelb erhält man durch Glühen des schwefelsauren Zinkoxyds allein, in den unten beschriebenen Retorten oder Oefen.

Chamois oder Ledergelb erhält man durch Glühen des Zinksalzes mit Eisenvitriol; 100 Theile Zinksalz als Auflösung werden mit 1½ bis 2½ Theilen Eisenvitriollösung von 28 bis 30° Baumé gemischt.

Goldgelb in verschiedenen Tönen erhält man, indem man 100 Theilen Zinksalz als Auflösung 2½ Theile oder mehr einer Lösung salpetersauren Mangans von 12 bis 14° Baumé beimischt.

Grün, sogenanntes Scheele'sches, erhält man durch Mischen von 100 Theilen Zinksalz als Auflösung mit 2½ Thln. oder mehr salpetersaurem Kobaltoxyd von 20° Baumé.

Grau erhält man durch Mischen von 100 Theilen Zinksalz als Auflösung mit 2½ Thln. oder mehr einer Kupfervitriollösung von 20° Baumé.

Gelbgrün liefert eine Mischung von 100 Thln. Zinksalz als Auflösung mit 2½ Thln. einer Lösung von salpetersaurem Nickeloxyd von 15 bis 16° Baumé, nebst einigen Tropfen einer gesättigten Lösung von salpetersaurem Silberoxyd.

Bronze erhält man, wenn man 100 Thle. Zinksalz als Lösung vermischt: 1) mit 3 Thln. einer Lösung salpetersauren Nickeloxyds von 15 bis 16° Baumé; 2) mit 3 Thln. einer Lösung salpetersauren Kobaltoxyds von derselben Stärke; und 3) mit 1 bis 1½ Thln. einer Lösung

salpetersauren Kupferoxyds derselben Stärke. Dunkle Bronze erhält man durch längeres Glühen dieser Mischung.

Rosenroth erhält man durch Mischen von 100 Thln. Zinksalz als Auflösung mit 2 bis 3 Thln. Lösung von salpetersaurem Eisen von 20 bis 25° Baumé. Setzt man mehr von dem Eisensalz zu, so erhält man dunkleres Rosa.

Weiß wird erhalten, indem man ganz reines, namentlich eisenfreies schwefelsaures Zinkoxyd für sich allein glüht. Hierbei müssen auch vollkommen reine Apparate angewendet werden; anstatt das teigförmige schwefelsaure Zinkoxyd auf Blei- oder Zinktafeln zu trocknen, läßt man es zu diesem Zweck in Steinzeuggefäße auslaufen.

Das Glühen geschieht entweder in thönernen Retorten oder auf dem Herde eines Flammofens, nachdem man die Mischung der Metallsalze vorher zur Teigconsistenz abgedampft hat, bei allmählich verstärkter Hitze. Es muß je nach der angewendeten Mischung und der beabsichtigten Farbe mehr oder weniger lange dauern, und bei mehr oder weniger starker Hitze geschehen. In Retorten dauert es im Allgemeinen 4 bis 8 Stunden, im Flammofen halb so lange. Sobald die gewünschte Farbe erzielt ist, muß man das Product aus dem Ofen oder der Retorte herausziehen.

Retorten. — Fig. 31 ist ein Längendurchschnitt des Retortenofens. a ist das Mauerwerk; b Feuerstelle mit eisernen Rosten; c Aschenraum; d Retorte von feuerfestem Thon, welche von glühenden Kohlen vollständig umgeben ist; e Träger von feuerfestem Thon, welche die Retorte an mehreren Stellen unterstützen; g Platte von feuerfestem Thon, welche die den obern Theil der Retorte umgebenden Kohlen an ihrem Platz erhält und zugleich als Scheider zwischen der Feuerstelle und dem Canal h dient, durch welchen letztern die Verbrennungsproducte entweichen, um in die Esse i abzuziehen. Im Mauerwerk der Feuerstelle sind Zugöffnungen angebracht, um die Schüreisen einführen zu können, mittelst deren das Brennmaterial gestochert, in seiner Lage um die Retorte herum erhalten und auch die Schlacke entfernt wird. k ist ein Rohr zum Entweichen des Gases aus der Retorte.

Flammofen. — Fig. 32 ist ein Längendurchschnitt desselben. a Feuerstelle; b Aschenraum; c Feuerbrücke von Ziegeln; d möglichst enges Gitter von Platindraht oder Amianth, um von der Feuerstelle entweichende Kohlentheilchen und Flugasche zurückzuhalten. e ist die Sohle oder der Herd des Ofens; f eine Oeffnung desselben, um die Materialien herauszuziehen; i die Esse, durch welche die gasförmigen Producte entweichen;

j die Oeffnung, durch welche das Brennmaterial eingebracht wird; m der Dämpfer der Esse. Vor der Oeffnung f des Ofens wird eine auf ihrem Gerüst bewegliche horizontale eiserne Walze angebracht, auf welcher sich das Instrument zum Herausziehen des Products rollt.

CVIII.

Bereitung des Leinölfirnisses mittelst borsaurem Manganoxydul; von Dr. J. Hoffmann.

Aus den Mittheilungen für den nassauischen Gewerbeverein, 1857 S. 63

Die Verschiedenartigkeit der in neuester Zeit sehr häufigen Beobachtungen der Einwirkung von Manganverbindungen auf Leinöl und der hierauf gegründeten Darstellungsweisen eines leicht trocknenden Firnisses, veranlaßten mich, mehrere vorgeschlagene Methoden der Darstellung [110] zu prüfen, wobei sich denn hier und da ganz abweichende Resultate herausstellten.

Ohne die verschiedenen Versuche aufzuführen, theile ich hier ein Verfahren mit, einen sehr gut trocknenden Firniß darzustellen.

Man nehme 1 Loth borsaures Manganoxydul (von weißer Farbe, welches durch Fällung aus kalter Lösung dargestellt ist), reibe es mit wenigem Oel gehörig ab und setze hierauf 2 Maaß möglichst altes Leinöl zu, bringe das Gemenge in einen kupfernen, besser zinnernen Kessel und setze es unter bisweiligem heftigen Umrühren 2 bis 3 Tage der Wärme eines Wasserdampfbades aus. Nach dem Erkalten rühre man nochmals um und fülle den Firniß in einen etwas mehr als 2 Maaß haltenden Krug, damit man vor der Anwendung zum Anreiben der Farbe umschütteln kann, um das am Boden abgelagerte borsaure Manganoxydul gleichmäßig unter die Flüssigkeit zu verbreiten.

Die braungelbe Farbe des Leinöls ist jetzt in eine grünlich gelbe verwandelt, nicht aber in eine dunkelbraune, der Firniß bleibt auch beim Erkalten dünn, und ein mit demselben angeriebenes reines Zinkweiß liefert einen in 24 Stunden vollkommen trockenen Anstrich.

---

[110] Man vergleiche polytechn. Journal Bd. CXXVIII S. 374, Bd. CXXXII S. 77 und Bd CXLII S. 452.

Dasselbe Gemenge, auf freiem Feuer mehrere Stunden lang gekocht, lieferte einen weniger gut trocknenden Firniß, jedoch ebenfalls von grüngelber Farbe.

Die Beobachtung Anderer, daß bei Anwendung eines oxydhaltigen braunen borsauren Manganoxyduls (welches durch Fällung aus heißer Lösung bereitet ist) oder von reinem Manganoxyd, ein weit schneller trocknender Firniß erhalten wird, fand ich nicht bestätigt; dagegen ertheilt dieses dem Firniß eine sehr dunkelbraune Farbe, welche zur Verwendung des Firnisses beim Zinkweißanstrich nicht wünschenswerth ist.

Was den Vorzug des mittelst borsauren Manganoxyduls dargestellten Firnisses vor anderen mittelst bleihaltigen Siccativen bereiteten betrifft, so besteht dieser darin, daß er sehr wenig dunkelt.

Der in den letzteren Jahren immer mehr aufkommende Zinkweißanstrich, namentlich für Locale, in denen sich Schwefelwasserstoff entwickelt, welcher alle bleihaltigen Firnisse in kurzem schwärzt, ist nur dann vollkommen zweckentsprechend, wenn zur Anreibung des Zinkweißes jeder bleihaltige Firniß vermieden wird, und es kann deßhalb der oben angeführte Manganfirniß nicht genug zu dieser Verwendung empfohlen werden.

CIX.

Untersuchung der verschiedenen im Handel vorkommenden Stärkesorten; von Justus Wolff.

Aus dem Journal für praktische Chemie, Bd. LXXI S. 86.

Aus der Stärkefabrik des Hrn. Franz Xaver Mayer in Ansbach erhielt ich sechs verschiedene Stärkesorten, um dieselben (unter Leitung des Hrn. Prof. Fresenius im chemischen Laboratorium zu Wiesbaden) auf ihren Gehalt an reiner Stärke zu prüfen.

In Deutschland wird die Stärke größtentheils aus Kartoffeln und Weizen bereitet, und die verschiedenen Stärkesorten zerfallen demnach in zwei Classen, in Kartoffelstärke und in Weizenstärke. Die Weizenstärke ist beliebter im Handel als die Kartoffelstärke, wovon der Grund darin liegen mag, daß der Kleister der Weizenstärke beim Stehen an der Luft längere Zeit unverändert kleisterartig bleibt, während der Kartoffelstärkekleister schon nach einigen Tagen einen gelatinösen Niederschlag absetzt, auf dem oben eine klare säuerlich schmeckende Flüssigkeit schwimmt.

Diese letztere Eigenschaft ist besonders unangenehm für Tapezirer und Buchbinder, da der gelatinöse Niederschlag im Kartoffelstärkekleister bei weitem nicht mehr die Pappfähigkeit besitzt, als der frische Kleister, und sie denselben deßhalb öfter bereiten müssen. Auch zum Wäschesteifen eignet sich aus dem eben angeführten Grunde der Kartoffelstärkekleister nicht so gut als der andere; hier hindert aber diese Eigenschaft weniger als bei den vorher angegebenen Geschäften. Die Weizenstärke ist darnach also besser als die Kartoffelstärke, und würde dieselbe längst aus dem Handel verdrängt haben, wenn sie ihr an Schönheit, Reinheit, Weiße und Billigkeit gleich käme. Man kann trotz aller Mühe und Sorgfalt und mit allen Mitteln die Weizenstärke nie so rein erhalten als die Kartoffelstärke, weil die Körnchen der letzteren viel größer als die der ersteren sind. Der frische Kartoffelstärkekleister eignet sich gerade so gut wie jeder andere zu Papparbeiten und zum Wäschesteifen. Ihre ganz besondere Anwendung findet die Kartoffelstärke als Kartoffelmehl (Kraftmehl) bei den Zuckerbäckern, welche niemals andere als diese nehmen und zwar nur wegen ihrer Schönheit und Weiße; aber auch viele Wäscherinnen, Buchbinder und Tapezirer operiren damit sehr gern.

I. Darstellung der Stärke. Die Gewinnungsmethoden dieser beiden Stärkesorten beruhen im Wesentlichen auf denselben Principien, und die eine erfordert nicht viel mehr Mühe und Fleiß als die andere. Da die in obiger Fabrik angewandten Methoden von den in den Lehrbüchern der Technologie beschriebenen in Manchem abweichen, so scheint es mir nicht uninteressant, zunächst eine kurze Skizze der Bereitungsweise zu geben.

Um Weizenstärke aus dem Weizen zu gewinnen, wird derselbe in großen Bottichen, die damit bis zu zwei Drittel ihrer Höhe gefüllt sind, mit Wasser von 70 bis 80° C. übergossen, wodurch er gewaschen wird, aufquillt und die gehörige Weichheit erhält, um weiter verarbeitet werden zu können, worauf er auf die Trotte gebracht wird. Diese Trotte besteht aus einem aus Stein gemeißelten horizontal liegenden Teller mit senkrecht aufstehendem Rande, aus dessen Mitte sich eine verticale Achse erhebt. Die Achse steht durch ein conisches Rad mit der bewegenden Maschine in Verbindung, dreht sich um sich selbst und setzt eine mit ihr verbundene horizontale Stange und mittelst dieser zwei Mühlsteine in Bewegung, welche sich auf dem Teller wälzen. Während der Operation läßt man auf die in den Teller gebrachte weiche gequollene Masse fortwährend eine reichliche Menge Wasser fließen. Das tellerförmige Bassin, dessen Durchmesser ungefähr 10′ ist, ruht auf steinernen Pfeilern 2′ hoch über der Erde, und hat in seinem Boden 6 Quadratzoll große Oeffnungen,

die sich gegen unten pyramidal verjüngen und mit gußeisernen klein durchlöcherten Platten bedeckt sind. Die sich wälzenden Mühlsteine haben den Zweck, die Weizenkörner zu zerquetschen und die daraus ausgepreßte Brühe mit der Stärke durch die Oeffnungen der gußeisernen Platten zu drängen, von wo aus sie in eine unten befindliche Kufe gelangt. Aus derselben wird die Stärkebrühe in verschiedene andere Kufen gebracht, in denen sie durch Auswaschen, Schlämmen und Bleichen gereinigt wird. Da das Reinigen die Hauptsache bei der Stärkefabrication ist und fast jede Stärkefabrik eine andere Methode besitzt und dieselbe als Geheimniß betrachtet, so ist es mir unmöglich, die genaueren Details dieser Operationen anzuführen. Um den Klebergehalt der Weizenstärke so viel als möglich zu verringern, überläßt man die von der Trotte ablaufende Brühe vor der Reinigung noch der Selbstgährung, wodurch ein großer Theil des Klebers gelöst wird und durch Auswaschen entfernt werden kann. Nach dem Reinigen wird in der oben benannten Fabrik die Weizenstärke noch einem besonderen Läuterungsproceß unterworfen, dessen Princip und Ausführung jedoch von dieser Fabrik geheim gehalten wird.

Der gereinigte und geläuterte Stärkeabsatz der Kufen wird nun in dichte leinene Tücher, die sich in $1\frac{1}{2}'$ langen, $1'$ breiten und $5''$ hohen, mit durchlöchertem Boden versehenen Kästen befinden, gebracht, die mit den Tüchern nun wie ausgeschlagenen Kästen damit vollgefüllt, die Enden des Tuches darüber gedeckt, ein in den Kasten genau passender Deckel darauf gelegt und aus der Stärke durch starkes Pressen das Wasser entfernt. Die so erhaltenen, aus den sie umhüllenden Tüchern herausgenommenen Stärkeballen werden in Brocken zerbrochen, auf Hürden gelegt und getrocknet, wodurch man je nach der Schönheit und Weiße die verschiedenen Weizenbrockenstärkesorten erhält. Durch Mahlen der schönsten dieser Stärkesorten in einer gewöhnlichen feinen Mahlmühle erhält man den reinen Weizenpuder.

Um die Stärke aus den Kartoffeln zu gewinnen, werden dieselben zuerst kalt gewaschen und dann mittelst eines sich sehr schnell um eine horizontale Achse drehenden, mit horizontal liegenden Sägeblättern reichlich versehenen, in einem oben und unten offenen Kasten befindlichen Cylinders gemahlen, indem sie durch die obere Oeffnung in den Kasten kommen und mittelst eines Bretes an den Cylinder gedrückt werden. Der erhaltene Brei wird auf Haarsieben so lange ausgewaschen, bis keine Stärke mehr davon abgeht und in dem erhaltenen Waschwasser die Stärke absitzen gelassen. Der frühere Besitzer der oben genannten Fabrik hat eine Kartoffelstärkemaschine construiren lassen, die alle bisher besagten Operationen schnell, sicher und reinlich zusammen ausführt. Mittelst

dieser Maschine können innerhalb zwei Stunden 30 Centner Kartoffeln zermahlen, deren Brei ausgewaschen und der reine Absatz der Stärke erhalten werden, während dieselbe in dieser Zeit nur zwei Personen zur Bedienung nöthig hat. Die so erhaltene unreine Kartoffelstärke wird nun denselben Reinigungsprocessen wie die Weizenstärke unterworfen, hat aber nicht die Selbstgährung und den Läuterungsproceß durchzumachen. Das Formen in Ballen und Gewinnen der Brocken und des Stärkemehls geschieht bei der Kartoffelstärke gerade so wie bei der Weizenstärke.

Seit langer Zeit kommt die Stärke in Form von Stängeln in den Handel. Diese Stängelstärke gewinnt man dadurch, daß man die noch feuchten Stärkeballen mit Stärkekleister und Wasser zu einem mäßig dicken Brei verknetet und anrührt und diesen Brei durch Trichter mit vielen engen Oeffnungen (Zotten), die über Hürden durch Maschinen oder von Hand in constantem Abstand herumgeführt werden, durchlaufen läßt. Auf diesen Hürden wird die Stärke getrocknet, dann von den Trichtern abgenommen und in leichten hölzernen Fäßchen, die mit Strohpapier innen ganz beklebt sind, versendet.

II. Sorten der zum Verkauf gebrachten Stärke. Die verschiedenen Sorten, die obige Fabrik zum Verkaufe bringt und die ich zur Untersuchung erhielt, sind folgende:

Nr. I. Patentstärke, feinste, weiße, in Stängeln.
„ II. Patentstärke, feinste, blaue, in Stängeln (Patentblau).
„ III. Reiner Weizenpuder.
„ IV. Feine Weizenstärke in Brocken.
„ V. Mittelfeine Weizenstärke in Brocken.
„ VI. Ordinäre Weizenstärke in Brocken.

Nr. I hatte ein sehr weißes, glänzendes, dem Krystallinischen fast ähnliches Aussehen; es bestand aus runden, 1—2″ langen und 1—1½‴ dicken Stängeln. Die Stärke erwies sich unter dem Mikroskope als reine Kartoffelstärke.

Nr. II zeigte sich unter dem Mikroskope als Kartoffelstärke, die mit einem aus blauen Körnchen bestehenden Pulver, das durch Behandlung mit Säuren seine Farbe verlor, gefärbt war, die darnach also ihre Färbung beigemengtem Ultramarin zu verdanken hatte.

Nr. III bestand aus einem schön weißen Pulver, dessen Weiße jedoch nicht der von Nr. I gleich kam, und das unter dem Mikroskope nur Weizenstärke zeigte.

Nr. IV bestand aus Brocken, die gerade so weiß waren wie Nr. III und sich unter dem Mikroskope als reine Weizenstärke erwiesen.

Nr. V war eine aus gelblich-weißen Brocken bestehende, unansehnliche Stärke, die unter dem Mikroskope nur Weizenstärkekörnchen zeigte.

Nr. VI bestand aus graulich-gelben, großen Brocken, die sich unter dem Mikroskope als Kartoffel- und Weizenstärke enthaltend erwiesen. Alle diese Stärkesorten hatten eine vollkommen trockene Bruchfläche, waren hart und benetzten Löschpapier beim Pressen nicht; sie bildeten alle beim Kochen mit Wasser einen durchscheinenden, mehr oder weniger gefärbten, zähen, pappfähigen Kleister.

Ihr Geschmack war rein, nur der der zwei letzten Sorten ein wenig unangenehm (fäuselnd, schwach ranzig).

III. Analyse. A. Zuerst suchte ich in diesen Stärkesorten die Wassermenge zu bestimmen, was dadurch erreicht wurde, daß eine leer gewogene Kugelröhre mit der entsprechenden Stärkesorte gefüllt, gewogen, im Luftbade so lange einer Temperatur von 100 bis 110° C. ausgesetzt wurde, bis nach mehrmaligem Wägen kein Gewichtsverlust mehr stattfand, während mit Hülfe eines Brunner'schen Aspirators langsam Luft durch die Kugelröhre gezogen wurde. Erhalten wurden dadurch folgende Resultate:

Nr. I. 17,8314 Proc. Wasser,
„ II. 15,3683 „ „
„ III. 14,5274 „ „
„ IV. 17,4484 „ „
„ V. 14,2088 „ „
„ VI. 17,4942 „ „

Merkwürdig ist, daß bei allen auf diese Art von Wasser befreiten Stärkesorten durch Benetzen mit Wasser eine ziemlich bedeutende Temperaturerhöhung hervorgebracht werden konnte.

B. Der Aschengehalt wurde durch andauerndes Glühen in einem offenen Platintiegel, bis alle Kohle verbrannt war, bestimmt. Darnach enthielt:

Nr. I 0,2115 Proc. einer Asche, die größtentheils aus kohlensaurem Kalk und Kieselerde (in Form von Sand) bestand.

Nr. II 0,5376 Proc. einer Asche von tiefblauer Färbung, die beim Uebergießen mit verdünnter Salzsäure unter Schwefelwasserstoffentwickelung verschwand; diese Asche bestand demnach größtentheils aus Ultramarin; die anderen Bestandtheile waren kohlensaurer Kalk und Sand.

Nr. III 0,0115 Proc. Asche, welche größtentheils aus phosphorsaurem Kalk bestand.

Nr. IV 0,0286 Proc. Asche, die fast nur phosphorsaurer Kalk war.

Nr. V 0,5562 Proc. Asche, deren Hauptbestandtheile Sand und phosphorsaurer Kalk bildeten.

Nr. VI 1,2919 Proc. Asche, die sich als Gemenge von Sand, phosphorsaurem Kalk, Eisenoxyd, Magnesia und Kieselerde zeigte.

C. Der Kleber wurde dadurch bestimmt, daß in eine vorher titrirte Schwefelsäure das aus der kleberhaltigen Stärke beim Glühen mit Natronkalk entweichende Ammoniakgas eingeleitet und nachher die Schwefelsäure wieder zurück titrirt wurde; die Bestimmung des Klebers geschah also vermittelst der Peligot'schen Modification der Varrentrapp-Will'schen Methode der Stickstoffbestimmung. Aus dem auf diese Weise erhaltenen Stickstoffgehalte wurde nach der Kleberanalyse von Mulder, der in demselben 15,66 Proc. Stickstoff fand, der Klebergehalt berechnet. Auf diese Art ergab sich, daß in

Nr. I und II kein, in Nr. IV aber nur eine unbestimmbare Quantität Kleber enthalten war.

Ferner, daß

Nr. III 0,1022 Proc. Kleber,
„ V 1,8282 „ „
„ VI 4,9651 „ „

enthielten.

Das sind die Resultate, die als Mittel von je zwei Kleberbestimmungen erhalten wurden.

D. Der Fasergehalt der verschiedenen Stärkesorten wurde dadurch bestimmt, daß man die gekochten Stärkesorten mit Diastase, die im Jahre 1853 von mir dargestellt worden war, längere Zeit bei 40° C. digerirte, bis mit Jod keine Bläuung mehr stattfand. Die dadurch erhaltene trübe Flüssigkeit wurde durch gewogene Filter filtrirt, der Niederschlag ausgewaschen und so lange getrocknet, bis kein Gewichtsverlust mehr statt fand. In dem erhaltenen Rückstande war nun alle Faser, aller Kleber und alle Asche der Stärke enthalten, und es mußten also diese beiden letzten Körper vom ganzen Rückstande abgezogen werden, um den Gehalt an reiner Faser zu erhalten. Nach zweitägiger Maceration bei 40° C. war bei jeder Sorte die Stärke schon vollständig in Zucker übergeführt.

Dadurch erhielt ich folgende Resultate:

Nr. I 0,4811 Proc. reine Faser,
„ II 0,5016 „ „ „
„ III 1,4484 „ „ „
„ IV 1,2030 „ „ „
„ V 3,7726 „ „ „
„ VI 2,4715 „ „ „

Zu jeder dieser Stärkesorten wurde zur Umwandlung in Zucker ungefähr $^1/_{500}$ Diastase zugesetzt.

E. Zieht man nun die Summe der Procentgehalte aller Bestandtheile der verschiedenen Sorten von 100 ab, so erhält man die entsprechenden Procente des Stärkemehls dieser Sorten. Demnach enthält:

Nr. I 81,4760 Proc. Stärke.
„ II 83,5935 „ „
„ III 83,9105 „ „
„ IV 81,3201 „ „
„ V 79,6342 „ „
„ VI 73,7774 „ „

Zusammenstellung. Faßt man die aus der Analyse sich ergebenden Resultate tabellarisch zusammen, so erhält man folgende, die procentische Zusammensetzung der verschiedenen Stärkesorten darstellende Uebersicht:

Stärkesorten:	Nr. I.	Nr. II.	Nr. III.	Nr. IV.	Nr. V.	Nr. VI.
Wasser	17,8314	15,3683	14,5274	17,4484	14,2088	17,4942
Kleber	—	—	0,1022	Spur	1,8282	4,9651
Faser	0,4811	0,5016	1,4484	1,2030	3,7726	2,4715
Asche	0,2115	0,5376	0,0115	0,0285	0,5562	1,2919
Stärke	81,4760	83,5935	83,9105	81,3201	79,6342	73,7774
Summa	100,0000	100,0000	100,0000	100,0000	100,0000	100,0000

Demnach enthält Nr. III am meisten Stärke, obgleich es nicht die reinste Sorte ist; als die reinste dieser Sorten kann wohl nach ihrer procentischen Zusammensetzung Nr. I gelten, hierauf folgt in ihrer Reinheit Nr. II, dann Nr. IV, hierauf Nr. III, dann Nr. V und zuletzt Nr. VI, welches die unreinste dieser Sorten ist.

V. Vergleichung des Stärgehaltes mit dem Preise. Da der Preis der verschiedenen Stärkesorten sich nach der Schönheit und Güte derselben richtet, so scheint es nicht uninteressant, den Stärkegehalt und Preis der verschiedenen Sorten neben einander zu stellen. In folgender Tabelle findet man daher auf der einen Seite den Stärkegehalt in Procenten, auf der anderen den Preis der dabei angegebenen Sorte für den bayerischen Centner im 24-Gulden-Fuß.

Stärkesorte	Stärkegehalt in Procenten	Preis für den bayerischen Centner
Nr. I.	81,4760	17 Fl. 30 kr.
„ II.	83,5935	18 „ — „
„ III.	83,9105	20 „ — „
„ IV.	81,3201	17 „ 30 „
„ V.	79,6342	12 „ 30 „
„ VI.	73,7774	8 „ — „

Demnach kosten 100 Pfund reine Stärke:

In Nr. I. Reine Kartoffelstärke: 21 Fl. 24 Kr.
" " II. Blaue Kartoffelstärke: 21 Fl. 30 Kr.
" " III. Reiner Weizenpuder: 23 Fl. 48 Kr.
" " IV. Feine Weizenstärke in Brocken: 21 Fl. 30 Kr.
" " V. Mittelfeine Weizenstärke. 16 Fl. 54 Kr.
" " VI. Ordinaire Weizenstärke: 10 Fl. 48 Kr.

Hieraus ersieht man, daß man in der schlechtesten und billigsten Sorte die Stärke bei weitem am billigsten bezahlt.

Nr. II, Nr. V und Nr. VI sind die gangbarsten Sorten im Handel.

Die oben genannte Fabrik versendet auch Stärke in Form von kleinen Kügelchen unter dem Namen Perlstärke, welche dieselbe Zusammensetzung hat wie Nr. I, und von der es auch blaue und weiße gibt.

Nr. II war wie Nr. I mit Ultramarin gefärbt, wie man aus ihrer Zusammensetzung leicht ersehen kann; denn zieht man den Aschengehalt der Stärkesorte Nr. I von dem der Nr. II ab, so erhält man eine Zahl, die so ziemlich den Ultramaringehalt angeben wird, und zieht man diese so erhaltene Zahl von derjenigen Summe ab, die man erhält, wenn man den Faserstoff und Aschengehalt von Nr. II addirt, so erhält man eine Zahl, die ziemlich nahe derjenigen steht, die den Fasergehalt und Aschengehalt von Nr. I angibt.

Die schlechteste Sorte Nr. VI wird von den Tapezirern sehr gerne benutzt, obgleich sie ein Gemenge von unreiner Kartoffelstärke und Weizenstärke ist.

Man sieht aus dieser Untersuchung, daß keine absichtliche Verfälschung und Verunreinigung bei diesen Stärkesorten stattgefunden hat, indem alle Verunreinigungen darin nur von den Rohmaterialien herstammen, und es die Sache eines Stärkefabrikanten nicht ist, für Wäscherinnen, Buchbinder und Tapezirer chemisch reine Stärke zu fabriciren.

VI. Versuche über die Trennung der Weizen- und Kartoffelstärke. Bringt man Kartoffelstärke in viel Wasser, Weizenstärke eben so in eine andere Portion Wasser, vertheilt beide durch Umrühren in den Flüssigkeiten und läßt nun absitzen, so findet man, daß sich die Kartoffelstärke viel schneller niederschlägt als die Weizenstärke, und die Flüssigkeit über dem Kartoffelstärkeniederschlag nach ungefähr 10 Minuten schon ganz klar erscheint, während die über dem Weizenstärkeniederschlage nach tagelangem Stehen noch trübe ist. Hat man nun ein Gemenge von Kartoffel- und Weizenstärke, so findet sich die letztere immer in der obenstehenden Flüssigkeit und im oberen Theile des Niederschlags vertheilt,

und es müßte daher durch andauerndes Umrühren, Absitzenlassen und Decantiren die Kartoffelstärke zuletzt ziemlich frei von Weizenstärke zu erhalten seyn. Auf diese Beobachtung hin unternahm ich folgenden Versuch:

Drei verschiedene, selbst dargestellte Gemische von Kartoffel- und Weizenstärke, in drei verschiedenen Portionen Wasser vertheilt, wurden so lange ruhig stehen gelassen, bis eine in Wasser vertheilte reine Kartoffelstärke sich klar abgesetzt hatte, hierauf die oberen Flüssigkeiten von den drei Gemischen decantirt und dieß so lange mit einem jeden der drei Gemische fortgesetzt, bis es sich so schnell und so klar wie die Kartoffelstärke absetzte. Die dadurch erhaltenen breiigen Niederschläge wurden auf Papier lufttrocken gemacht, gewogen und hernach bei 100° C. so lange getrocknet, bis keine Verminderung ihres Gewichtes mehr wahrzunehmen war.

Gemisch Nr. I. Genommen wurden 10 Grm. reiner weißer Kartoffelstärke (Nr. I) und 10 Grm. reiner Weizenstärke (Nr. IV). Erhalten bei 100° C. 15,5808 Grm. getrocknete Kartoffelstärke, welche entsprechen (nach der vorhergegangenen Analyse) 12,87 Grm. genommener Kartoffelstärke.

Gemisch Nr. 2. Genommen 10 Grm. Weizenstärke und 5 Grm. Kartoffelstärke. Erhalten bei 100° C. getrocknet 6,4 Gr. Kartoffelstärke, welche 7,78 Grm. angewandter Kartoffelstärke entsprechen.

Gemisch Nr. 3. Genommen 10 Grm. Kartoffelstärke und 5 Grm. Weizenstärke. Erhalten bei 100° C. getrocknet 9,45 Grm., die 11,5 Grm. angewandter Kartoffelstärke entsprechen.

Stellt man diese drei Versuche zusammen, so erhält man folgende Uebersicht:

	genommen	erhalten	genommen	erhalten	genommen	erhalten
Kartoffelstärke	50	64,35	33,33	51,86	66,66	76,65
Weizenstärke	50	35,65	66,67	48,14	33,33	23,35
	100	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00

Man sieht aus diesen Versuchen, daß diese Methode umständlich und auch nicht genau ist, nichtsdestoweniger möchte sie der bloßen mikroskopischen Schätzung vorzuziehen seyn. Je mehr die Kartoffelstärke in dem Gemische vorherrscht, um so genauer wird das Resultat dieser Methode, je mehr Weizenstärke, um so ungenauer, wie aus der Zusammenstellung der drei letzten Versuche zu ersehen ist.

CX.

Verbesserungen im Reinigen und Vulcanisiren der Gutta-percha; von Emery Rider in London.

Aus dem Repertory of Patent-Inventions, August 1857, S. 142.

Am 20. Januar 1853 ließ ich mir ein Verfahren patentiren (polytechn. Journal Bd. CXXVIII S. 78), um die rohe Gutta-percha mittelst bloßen Erhitzens für das Vulcanisiren vorzubereiten, weil, abgesehen von den festen Unreinigkeiten, auch ihre verdampfbaren Bestandtheile (Wasser nebst flüchtigen Oelen oder Säuren) den Erfolg des Vulcanisirens wesentlich beeinträchtigen.

Bei der praktischen Ausübung dieses Verfahrens habe ich aber gefunden, daß man ein besseres Resultat erhält, wenn man der rohen Gutta-percha für diesen Erhitzungsproceß eine Quantität Schwefel und Bleiglätte beigibt; nachdem ihr diese Materialien einverleibt worden sind, wird die Masse einer Temperatur von 230 bis 250° Fahr. (110 bis 121° Cels.) ausgesetzt. 1 Theil Schwefel, oder dessen Aequivalent, nebst 1 Theil Bleiglätte sind für 66 Theile Gutta-percha, welche von ihren festen Unreinigkeiten befreit ist, hinreichend.

Die Bleiglätte und der Schwefel (statt desselben kann auch unterschwefligsaures Bleioxyd oder Zinkoxyd, so wie künstliches Schwefelblei angewendet werden) müssen der Gutta-percha vollständig einverleibt werden, indem man sie mit derselben wiederholt Metallwalzen passiren läßt, welche hinreichend stark erhitzt sind, um die Gutta-percha sehr weich und leicht knetbar zu machen. Besonders geeignet ist dazu eine Maschine, deren Walzen mit verschiedener Geschwindigkeit umlaufen, so daß das Material gestreckt und gemahlen wird.

Nach diesem Mahlen bringt man die Masse in einen starken Behälter, von dessen Inhalt sie jedoch nur ein Drittel einnehmen darf, damit für ihr Aufschwellen unter dem Einfluß der Hitze hinreichend Raum bleibt. Das Material wird darin beiläufig drei Stunden lang einer Temperatur von 235 bis 245° Fahr. (112 bis 119° C.) ausgesetzt, so daß die Masse durch und durch nahezu gleichförmig erhitzt wird. Die auf diese Behandlung zu verwendende Zeit hängt übrigens von der Beschaffenheit und dem Aggregatzustande des Materials ab.

Zu diesem Erhitzen kann man entweder Dampf oder heiße Luft benutzen, die Anwendung von Dampf ist aber vorzuziehen, weil dabei die

Masse einem größern Druck ausgesetzt und die Temperatur regelmäßiger unterhalten werden kann.

Nach dieser vorbereitenden Erhitzung läßt sich die Gutta-percha mittelst eines viel niedrigeren Wärmegrades vulcanisiren, als gewöhnlich bei diesem Proceß angewendet wird; ich habe gefunden, daß eine Temperatur von 255 bis 265° Fahr. (124 bis 129° C.) hinreicht um die Veränderung zu bewirken. — Patentirt in England den 3. December 1856.

Miscellen.

Ueber Wasch- und Badeanstalten; von Prof. L. Förster.

Von der zu allen Zeiten und aller Orten anerkannten Wahrheit ausgehend, daß die Pflege der Reinlichkeit die Hauptquelle zur Erzielung eines erfreulichen Gesundheitszustandes und zugleich eine der Haupttugenden des Menschrn sey, haben in neuerer Zeit Menschenfreunde, die sich mit der Verbesserung der socialen Zustände beschäftigen und als ein wichtiges Moment dafür die Verbesserung der Sitten und physischen Lage der arbeitenden Classe erkennen, solche öffentliche Bade- und Waschanstalten errichtet, wo um so wenig Geld, als selbst der Arme aufzubringen im Stande ist, alle erforderlichen und einladenden Bequemlichkeiten dargeboten sind, um in jeder Jahreszeit baden nnd die Leibeswäsche reinigen zu können.

Die erste Anstalt dieser Art wurde in Liverpool errichtet und im Mai 1842 eröffnet. Hierauf bildete sich in London ein „Centralverein für Beförderung öffentlicher Wasch- und Badeanstalten," welcher mehrere solche Anlagen ins Leben rief, und bald besaß deren jede größere Stadt Englands, wo sie fast von allen Classen der Einwohner benützt und als ein uneutbehrliches Bedürfniß anerkannt werden. Zunächst sind einige Städte in Belgien, dann Wien, Paris und Berlin dem Beispiele gefolgt, und alle die bisher errichteten Wasch- und Badeanstalten sind ziemlich genau nach den bewährten Einrichtuugen der Londoner erbaut.

Indem ich eine Erklärung derselben zu geben beabsichtige, muß ich bedauern, auf die hier (in Wien) in der Leopoldstadt nach meinen eigenen Plänen erbaute Wasch- und Badeanstalt nicht hinweisen zu können [111], weil sie aus sehr beklagenswerthen Gründen nur zum Theil eingerichtet ist. Ich beschränke mich daher auf eine Beschreibung der im Februar 1856 eröffneten Bade- und Waschanstalt in Berlin, die, obgleich vorzugsweise in der Absicht gegründet, einem ungetheilt als nothwendig erkannten Bedürfnisse zur Förderung des allgemeinen Wohles zu genügen, nebst der Erreichung dieses Zweckes zugleich eine so gute und gesicherte Rente abwirft, daß die Unternehmer hierdurch veranlaßt wurden, mit bedeutenden Geldmitteln ausgerüstet, den Bau von noch sechs andern solchen Anstalten zu beschließen, wovon eine in größerer Ausdehnung bereits im Baue ist.

Die Berliner Bade- und Waschanstalt ist in der Mitte eines Gartens von circa 1¼ Joch Area, welcher den Unternehmern 16000 Thaler gekostet hat, errichtet; nimmt einen Flächenraum von 233 Quadratklafter ein, und enthält an 4 Eingängen 2 Cassen und Wartezimmer, ein Vollbad, 22 Fuß breit und 36 Fuß lang, mit Ankleidezimmern, 2 Säle für Wannenbäder, 10 erster und 14 zweiter Classe für Männer und 6 für Frauen; einen Waschraum erster Classe für 12 Par-

[111] Man vergl. darüber polytechn. Journal Bd. CXXXVI S. 97.

teien, einen zweiter Classe für 24 Parteien, ein Plättzimmer, eine Maschinenmange und das Kesselhaus; im ersten Stock die Wohnung des Inspectors. Die Ausführung dieses Baues war dem eben so geschickten Architekten als thatkräftigen Baudirector Berlins, Hrn. Scabell anvertraut und derselbe ist zugleich einer der drei Directoren der Unternehmung. Ein zweiter Director ist Bankier und ein dritter Advocat.

Man ging gleich anfänglich von der Ansicht aus, „die zu erbauende Anstalt in allen ihren Theilen und bis auf die kleinsten Details auf das möglich Vollkommenste einzurichten, da das wirklich Solide im ferneren Verlaufe auch zugleich das Billigste ist. Man glaubte auch die Zierlichkeit im Innern und Aeußern des Gebäudes eher befördern als vermeiden zu müssen, um zu zeigen, daß die Gründer des Unternehmens sich nicht aus Speculation, sondern vorzugsweise aus Interesse für das allgemeine Wohl vereinigt haben, insbesondere aber auch um die Erwartungen des Publicums nicht bloß zu erfüllen, sondern um eine Musteranstalt zu errichten, und so dem wohlthätigen Zwecke möglichst schnell Anerkennung zu verschaffen.“ Die Unternehmer haben Wort gehalten.

Das Gebäude, in freundlicher Umgebung von Baum- und Blumenpflanzungen, im Rohbau mit Portlandcement gemauert und mit blauglasirten Ziegeln und Terracotten verziert, ist im Innern bei Vermeidung alles irgend entbehrlichen Holzwerkes mit Materialien ausgestattet, die durch Nässe wenig Schaden leiden und mit geringer Mühe immer vollkommen rein erhalten werden können. Die Dachconstructionen sind von Eisen mit Schiefertafeln gedeckt, und das Schwimmbassin mit glassirten Kacheln belegt; zu den Fußböden sind 1 bis $1\frac{1}{2}$zöllige, zu den Wänden und Thuren aber $\frac{1}{2}$ und $\frac{3}{4}$zöllige Schieferplatten bis zu 7 Fuß Länge und 4 Fuß Breite verwendet; der Schiefer zu den Wänden und Thüren im Männerbade erster Classe und im Frauenbade ist weißlichgrün emaillirt, dagegen zu den Bädern zweiter Classe mit Oelfarbe grünlichweiß angestrichen, zu den Zellenwänden der Waschräume bloß geölt. — Das Füllen und Entleeren der Badewannen geschieht in einer einzigen am Boden befindlichen Oeffnung, wodurch die aus gebranntem Thone verfertigten und innen weiß glasirten Wannen sich sehr gut conserviren. Die übrigen Einrichtungen der Badezellen sind dem Ganzen entsprechend elegant und bequem.

Die Waschanstalt hat zwischen den Waschzellen erster und zweiter Classe die Trockenkammern, welche aus Eisen und Ziegeln construirt sind. Die Trockenständer sind von galvanisirtem Eisen und nur nach vorne mit Holz verkleidet. Die Heizung der Trockenkammer geschieht durch einen eigenen Ofen, der seine Wärme in einer in der ganzen Länge der Kammer hin- und hergehenden eisernen Röhre absetzt, und unter welchem mehrere Luftzüge ausmünden. Die Dämpfe, welche beim Trocknen der Wäsche sich entwickeln, ziehen zwischen zwei mit Ziegeln gewölbten, unmittelbar über dem Trockenständer befindlichen Decken durch einen niederen Schornstein ab, indem die untere Decke mit mehreren kleinen Oeffnungen durchbrochen ist. Die Hydroextracteure werden bloß mit der Hand getrieben. Die Waschzellen erster und zweiter Classe unterscheiden sich dadurch, daß die ersteren doppelt so breit als die zweiten sind, und eine besondere Wanne zum Spülen der Wäsche enthalten.

Das Plätten der Wäsche ist bloß mit massiven gußeisernen Bügeleisen gestattet, welche auf einem eisernen eigens zu heizenden Ofen, meistens aber mittelst Gases, gehitzt werden. Das Wasser zum Baden und Waschen wird von den neuen Wasserwerken zugeführt, der Dampf zum Wärmen des Wassers wird in drei Kesseln erzeugt.

Gleich nach Eröffnung der Anstalt, deren Errichtung zwei Jahre und 82,000 Thaler in Anspruch genommen hat, wurde sie dem Publicum zur unentgeldlichen Benützung überlassen; da aber der Zudrang zu groß war, so konnte sofort der Tarif für die Waschanstalt von resp. 1 und 2 Groschen für die erste Stunde, $1\frac{1}{2}$ resp. 2 Gr. für die zweite Stunde, dagegen 1 resp. 2 Groschen für jede halbe Stunde der längeren Benützung; für die Badeanstalt von 1 Gr. für ein kaltes Schwimmbad, 2 Gr. für ein warmes Schwimmbad, 2 Gr. für ein kaltes Männerwannenbad II. Classe, 3 Gr. für ein warmes Männerwannenbad I. Cl. oder ein kaltes Männerwannenbad I. Cl., 4 Gr. für ein warmes Männerwannenbad I. Cl. und $2\frac{1}{2}$ Gr. für ein Frauenwannenbad geltend gemacht werden.

Bei so niederen Preisen, aber auch bei der strengen Festhaltung der Ordnung des Aufsichtspersonals und der Parteien, welche vorzüglich Hr. Scabell handhabt, war es möglich, schon während des $2\frac{2}{3}$ monatlichen Betriebes einen Reinertrag

von $7\frac{1}{2}$ Procent des Anlagecapitals nachzuweisen und $6\frac{3}{4}$ Proc. als Dividende zu vertheilen. Gegenwärtig ist der Betrieb so lebhaft, daß die Waschzellen auch in der Nacht in Anspruch genommen sind, und eine Dividende von mehr als 8 Proc. zu erwarten steht. (Zeitschrift des österreichischen Ingenieurvereins, 1857 Nr. 9 und 10.)

Ueber Reduction des Silbers.

Wiggin hatte öfters Gelegenheit, von Photographen Silberlösungen zu kaufen. Als die vortheilhafteste Methode, um das metallische Silber daraus zu reduciren, hat sich ihm folgende erwiesen: man schlägt zunächst alles Silber, mittelst Kochsalzsolution, als Chlorsilber nieder, wäscht den Niederschlag aus und läßt ihn dann sieden mit einer Lösung von 1 Theil Kalihydrat in 2 Theilen Wasser. Man läßt 5 Minuten sieden und fügt dann zu dem noch siedenden Gemisch 1 Theil Syrup, nach und nach unter beständigem Umrühren. Es entsteht dann ein lebhaftes Aufbrausen und das schwarze, in der Kalilösung suspendirte Pulver schlägt sich unmittelbar darauf als metallisches Silber nieder. (Aus Journal de Pharmacie, durch Archiv der Pharmacie Bd. CXLI S. 168.)

Ueber künstliche Darstellung farbloser Saphirkrystalle; von A. Gaudin.

Der Genannte, der bekanntlich vor mehreren Jahren die Darstellung künstlicher Rubine lehrte (polytechn. Journal Bd. CVIII S. 444) hat auf folgende Weise die Thonerde zum Krystallisiren gebracht. In einen mit Kienruß ausgefütterten gewöhnlichen Tiegel bringt man gleiche Theile Alaun und schwefelsaures Kali und setzt nun den Tiegel eine Viertelstunde lang dem heftigsten Feuer der Schmiedeesse aus. Man findet dann die Höhlungen mit isolirten bis 1 Millimeter langen und $\frac{1}{3}$ Millimeter dicken Krystallen reiner Thonerde ausgekleidet. Diese sind von der vollkommensten Klarheit, härter als der natürliche Rubin. Die Krystallisation der Thonerde wird hierbei durch das Schwefelkalium ermöglicht, das sich in dem Kohlentiegel aus dem schwefelsauren Kali bildet und als Lösungsmittel wirkt. Man kann statt des schwefelsauren Kalis auch gleich von vornherein Schwefelkalium nehmen. (Aus Comptes rendus, durch das chemische Centralblatt, 1857 S. 480.)

Magnesia-Bicarbonat als Arzneimittel.

Eine Lösung von Bittererde-Bicarbonat, durch Schütteln von Magnesia alba mit kohlensäurehaltigem Wasser dargestellt, wird jetzt in England unter der Benennung Fluid magnesia ziemlich allgemein angewendet; sie enthält beiläufig $1\frac{1}{2}$ bis 2 Proc. einfach-kohlensaure Bittererde und bildet eine klare, farblose Flüssigkeit von bitterlichem Geschmack. Bei verschiedenen Kinderkrankheiten ist sie ein sehr zu empfehlendes Arzneimittel.

Die in London bisher fabricirte Fluid magnesia hatte jedoch den Nachtheil, nach kurzem Stehen einen weißen, blätterig-krystallinischen Absatz von dreifach-gewässerter einfach-kohlensaurer Bittererde zu bilden, wodurch natürlich der Gehalt der Lösung an Bittererde eine Veränderung erleidet und ihre Wirkung folglich unsicher wird. Um diesem Fehler abzuhelfen, habe ich versucht, die mit der Bittererdelösung zu füllenden Flaschen vorher mit reinem Kohlensäuregas zu füllen und dann erst die Lösung einzugießen, um möglichst wenig Luft mit ihr in Berührung zu bringen. Auf diese Weise erhielt ich eine Flüssigkeit, welche selbst nach langem Stehen in einer verschlossenen Flasche nicht die geringste Abscheidung von kohlensaurer Bitter-

erde zeigte. Da jeder Zutritt von Luft eine Veränderung derselben hervorbringt, so muß man sie nach jedesmaligem Gebrauch wieder gut verschließen.

Heinrich v. Sicherer.

Eine neue Anwendung des Gypses.

Durch einen Stereotypisten in der Staatsdruckerei zu Wien ist die Beobachtung gemacht, daß sich Gypsplatten bei öfterem Auswaschen mit Wasser, noch mehr aber bei der Behandlung mit Weingeist, in gleichmäßigem Grade zusammenziehen. Er machte davon eine Anwendung. Diese besteht darin, daß er durch Verkleinerung der Gypsfläche, nach wiederholtem Abklatschen derselben in leichtflüssigem Metall und erneuertem Abgießen in Gyps und Behandeln mit Weingeist, in beliebig zu bestimmendem Verhältniß sowohl Drucksachen in verschiedener Größe des Formats und der Lettern, als auch Xylographien mannichfach reducirt darstellt. Auf diese Weise sind z. B. Napoleonsmedaillons in zwölffacher Abstufung von etwa 3 Zoll bis auf 1 Zoll Durchmesser reducirt dargestellt, deren Bild auch bei der größten Verkleinerung ganz die frühere Schärfe und Vollständigkeit zeigt. (Deutscher Telegraph, 1857, Nr. 32.)

Bereitung der Gallusäure; von F. Steer in Kaschau.

Das von dem Genannten mitgetheilte Verfahren ist im Wesentlichen eine Combination der von Scheele und von Braconnot angegebenen Bereitungsarten. Von den besten schwarzen türkischen Galläpfeln werden 100 Pfund möglichst klein gestoßen, mit Wasser zu einem dünnen Brei angerührt, 10 Tage unter oftmaligem Umrühren und Ersetzen des jedesmal eingesogenen Wassers stehen gelassen, und gegen das Ende so viel Wasser zugegossen, bis nach ruhigem Absetzen 3 Zoll Flüssiges oben sich befindet. Man decantirt die darüber stehende Flüssigkeit und sammelt sie. Der zurückgebliebene Brei wird in ein Holzgefäß gethan, welches zur Extraction mittelst der Wasserverdrängung zugerichtet ist und alles Lösliche extrahirt.

Sämmtliche Auszüge gießt man zusammen, läßt sie vollkommen sedimentiren, decantirt und colirt dieselben in größere Steingutschalen, welche im Winter in die Nähe eines warmen Stubenofens, im Sommer aber auf luftige Böden leicht bedeckt hingestellt werden; man läßt sie so lange ruhig stehen, bis sich alle Gallusäure ausgeschieden hat, wozu 3 bis 4 Monate erforderlich sind. Man gießt die Mutterlauge ab, spült die gelbrothe, in durchsichtigen Würfeln krystallisirte Gallusäure einigemal mit destillirtem Wasser ab und trocknet sie. Man erhält aus obiger Menge gewöhnlich 24 Pfd. Gallusäure.

Bevor diese Säure gebleicht werden soll, muß sie zuerst von den flockigen harzigen Theilen, die sonst das Filter verstopfen würden, genau befreit werden. Man löst die Säure in siedendem destillirtem Wasser auf, läßt warm sedimentiren und decantirt in einen anderen Glaskolben, gibt gereinigte Blutkohle zu, erhitzt neuerdings und filtrirt durch weißes eisenfreies Filtrirpapier in der Wärme. Das Filtrat erhitzt man neuerdings, gießt dasselbe in die früher erwärmte Krystallisationsschale und läßt es gut bedeckt 24 Stunden ruhig stehen. Der ausgestürzte Krystallkuchen muß sogleich in weißes Filtrirpapier emballirt werden, denn sonst werden die nassen Krystallspitzen von den in der Luft schwebenden eisenhaltigen Staubtheilchen schwarz; später theilt sich die Schwärze bis zum Grunde derselben mit, was übrigens eine auffallend schöne Erscheinung gibt. (Sitzungsberichte der Akademie der Wissenschaften zu Wien, mathematisch-naturwissenschaftliche Classe, Bd. XXII S. 249.)

Ueber die Verwendung des rectificirten Harzöls; von Dr. Emil Winckler in Offenbach.

In der neueren Zeit wird das rectificirte Harzöl von den Seilern immer mehr angekauft und verwendet. Sie benutzen dasselbe vorzüglich zur Bereitung der sogenannten Seilerwagenschmiere, die aus Talg, Harzöl und Leinöl besteht, mit großem Vortheil, ohne daß dabei ihr jetziges Präparat dem früheren nachsteht. Natürlich wird dabei an dem im Preise stets hochgehaltenen Leinöl gespart; ihre Abnehmer erhalten die ganz gleiche Waare wie früher, und dabei zu einem billigeren Preise.

Wie ich mich indeß selbst überzeugt habe, bekommen die Seiler aus manchen Fabriken, wer weiß aus was für Gründen, für vieles Geld eine sehr schlechte Waare und sind deßhalb sehr viele Klagen bereits ausgesprochen worden. Die Seiler müssen deßhalb sehr darauf bedacht seyn, daß sie von dem weingelben, dünnflüssigen, rectificirten Harzöl (per Centner Zoll-Gewicht $10^1/_2$ bis 11 fl.) erhalten; es muß klar seyn und darf nicht harzen. Rohes Harzöl läßt sich wohl auch verwenden, allein nicht mit demselben Vortheil, wie das rectificirte. Auch ist der Geruch desselben viel unangenehmer und die Käufer erkennen die Schmiere als unächte auf der Stelle.

Bei der Bereitung der sogenannten Seiler-Wagenschmiere nehmen die Seiler die Hälfte Leinöl und die Hälfte rectificirtes Harzöl. Diese Schmiere ist sehr schön hellgelb, etwas feinkörnig, butterartig, von nicht unangenehmem Geruch und harzt nicht im Geringsten.

Auch das englische Patentwagenfett, blau, braun, gelb, grün und schwarz, findet jetzt immer mehr Anwendung, ja es würde fast nur allein noch verkauft werden können, wenn die Käufer nur immer Waare von gleicher Güte erhielten; woran die Ungleichheit des Präparats liegt, ist längst erkannt, indeß ist es eine Kleinigkeit für den Geübteren bei richtiger Beobachtung ein stets gleichmäßiges, dem Zweck entsprechendes Präparat zu erhalten. (Gewerbeblatt für das Großh. Hessen, 1857 S. 226.)

Ueber Reinigung des Benzols; von Schauffele.

Die Anwendungen des Benzols werden alle Tage mannichfacher; die Industrie hat sich dessen bemächtigt, um die Lösung der fetten Substanzen, der Harze, des Kautschuks und der Gutta-percha zur Firnißbereitung leicht zu bewerkstelligen. Man weiß, wie ausgezeichnet es ist, um die Fettflecken aus den feinsten Stoffen zu entfernen; jede Hausfrau sollte stets ein Glas mit Benzol vorräthig haben.

Die Darstellung des Benzols ist nicht complicirt; frisch destillirt, ist es vollkommen farblos und klar, allein häufig färbt es sich unter dem Einfluß der Luft und des Lichtes sehr rasch braun und eignet sich dann nicht mehr zu den genannten Zwecken.

Um diese Färbung zu entfernen, wendet Schauffele folgende Mittel an: Auf 1 Liter Benzol nimmt er 100 Grm. käufliche Schwefelsäure und schüttelt von Zeit zu Zeit, 2 bis 3 Stunden lang, stark um. Darauf läßt man absetzen, decantirt das Benzol und schüttelt aufs neue mit 100 Grm. Schwefelsäure. Sobald die Trennung der beiden Flüssigkeiten beendigt ist, decantirt man die stark gefärbte Benzolschicht, welche auf der Säure schwimmt, und schüttelt mit 40 bis 50 Grm. trockener Potasche. Es bildet sich schwefelsaures Kali und das Benzol entfärbt sich vollständig. Man überzeugt sich, ob es neutral ist, und filtrirt durch das Papier. Das so gereinigte Benzol färbt sich nicht wieder durch den Einfluß der Luft und des Lichtes. (Aus Journal de Pharm. d'Anvers, durch Archiv der Pharmacie Bd. CXLI S. 188.)

Ueber den gepreßten Torf; von Bauschinger.

Seit Kurzem ist zu Haspelmoor, das, inmitten eines reichen Torfgrundes, zwischen München und Augsburg an der Eisenbahn gelegen ist, eine Torfpreßmaschine aufgestellt, die sich Oberpostrath v. Exter patentiren ließ, und die den Zweck hat, den in der gewöhnlichen Weise und in dem gewöhnlichen Zustand gestochenen Torf auf ein kleines Volumen zusammenzupressen und dadurch zu gleicher Zeit seine Dichtigkeit zu vergrößern. Diese Maschine besteht im Wesentlichen aus zwei Theilen. Der eine davon hat die Aufgabe, den Torf aus den Stichgruben in das Fabrikgebäude mittelst Wägen, die an Seilen gezogen werden, zu schaffen und denselben zu mahlen. Er wird durch eine Dampfmaschine von 40 Pferdekräften getrieben. Der gemahlene Torf wird zunächst getrocknet und gelangt alsdann in den zweiten Theil der Maschine, in die eigentliche Presse. Dieß ist eine Excentricpresse, die wieder durch eine eigene Dampfmaschine von 15 Pferdekräften in Thätigkeit gesetzt wird. Der gemahlene und getrocknete Torf wird durch eine Vorrichtung in die viereckige Preßröhre geschüttet und hier durch den Preßkolben, der oben durch die Excentric in Bewegung gesetzt wird, zusammengepreßt. Er erhält dadurch die Form und das Aussehen von kleinen Tafeln aus einer sehr compacten, fast glänzenden Masse. Diese Tafeln haben die Quadratform von 3 Zoll Seite; ihre Dicke beträgt ½ Zoll; auf beiden Seiten tragen sie den Buchstaben E. Ein Stück wiegt circa ½ Pfd. Die Maschine fertigt davon 30 Entr. in der Stunde.

Der gepreßte Torf hat ein größeres spec. Gewicht als Steinkohlen. Ein Stück desselben in gewöhnliches Ofenfeuer geworfen, brennt wie Kien. Unter den vielen Vorzügen, die er vor dem gewöhnlichen Torf hat, ist gewiß der Hauptvorzug der, daß er durch seine größere Dichtigkeit eine größere Hitze zu entwickeln im Stande ist. Ich möchte sagen, er verhält sich in dieser Hinsicht zum gewöhnlichen Torf, wie Holz zu Hobelspänen. Ob seine Heizkraft größer oder kleiner ist als die der Steinkohlen, ist durch Versuche noch nicht entschieden; wahrscheinlich ist sie nicht viel geringer, und in diesem Fall hat er den bedeutenden Vorzug vor diesen, daß er fast frei von den bei der Eisenfabrication sowohl, wie bei der Kesselfeuerung (namentlich bei Locomotiven) so schädlichen mineralischen Beimischungen (Schwefel, Phosphor u. s. w.) ist.

Bei der großen Rolle, welche das Brennmaterial beim Hohofenbetrieb spielt, mußte man alsbald daran denken, den gepreßten Torf auch auf seine Anwendbarkeit hiezu zu untersuchen. Die Versuche, die bereits darüber angestellt worden, sind, so viel mir bekannt geworden, sämmtlich günstig für ihn ausgefallen.

Zur Dampfkesselheizung, namentlich bei Locomotiven, ist er ebenfalls ein vorzügliches Material, und bei den damit auf den bayerischen Bahnen angestellten Versuchen hat er sich so glänzend bewährt, daß er auf allen diesen Bahnen zur Locomotivheizung eingeführt werden soll. Dadurch, daß er eine größere Hitze entwickelt, findet bei ihm zu gleicher Zeit eine vollständigere Verbrennung als beim gewöhnlichen Torf statt, was natürlich eine Kostenersparniß zur Folge hat; auch dürfte er sich, wie ich glaube, aus diesem Grunde zur Ofenfeuerung besser empfehlen als dieser. Denn wenn die lästige und starke Rauchentwickelung bei dem gewöhnlichen Torf, wie mir scheint, von der fortwährenden Abkühlung des Brennmaterials durch die durch dasselbe hindurchstreichende kalte Luft herrührt, so ist dieß gerade bei dem gepreßten Torf, wie bei jedem anderen compacteren Brennmaterial nicht der Fall. Versuche darüber sind meines Wissens nicht angestellt worden.

Der gepreßte Torf kommt in Haspelmoor auf 16 kr. per Centner zu stehen. Die Fracht für eine Ladung eines vierräderigen Eisenbahnwagens, 80 Zollcentner, kostet per Bahnstunde 20 kr. (Fürther Gewerbezeitung, 1857 S. 55.)

Composition zum Einfetten der Streichwolle vor dem Krempeln; von John Lord zu Rochdale in Lancashire.

Die Streichwolle muß vor dem Krempeln bekanntlich eingefettet werden, um ihr Geschmeidigkeit und Schlüpfrigkeit zu ertheilen; dieß geschieht gewöhnlich mit

Baumöl, welches mit einer Gießkanne oder mittelst einer Maschine auf die ausgebreitete Wolle gesprengt wird. Der Genannte hat folgendes Surrogat derselben in der Praxis bewährt gefunden: $2^1/_2$ Pfd. Baumöl werden mit $7^1/_2$ Pfd. Wasser gemischt, worin vorher 8 Loth krystallisirte Soda aufgelöst worden sind; man mischt beide in kaltem Zustande durch hinreichendes Umrühren oder Schütteln innig mit einander. — Patentirt am 19. November 1856. (Repertory of Patent-Inventions, August 1857, S. 127.)

Anwendung von Salzen beim Färben der Baumwolle mit Blauholz ꝛc.; von Fr. Gatty.

Fr. Albert Gatty zu Accrington in Lancashire ließ sich am 10. Octbr. 1856 die Anwendung von Natronsalpeter, Glaubersalz, Kochsalz, Bittersalz, Gyps und Chlorcalcium beim Färben von Baumwolle mit Blauholz, Quercitronrinde, Japanholz, Nicaragua-Rothholz, Limaholz und anderen derartigen Farbhölzern patentiren. 1 Pfund von einem dieser Salze (oder eines Gemenges von zweien oder mehreren derselben), in die Färbekufe mit 15 Pfd. von einem der genannten Färbematerialien gebracht, erzeugt ein gutes Resultat; man kann jedoch von den Salzen mehr anwenden, da ein Ueberschuß derselben keine nachtheilige Wirkung hervorbringt. Anstatt die Salze mit dem Färbeholz in der Färbekufe zu mischen, kann man sie jenem vorher beimengen. Der Färbeproceß wird in gewöhnlicher Weise ausgeführt. (London Journal of arts, August 1857, S. 92.)

Verfahren, die Gerbsäure aus den Lederabfällen auszuziehen und letztere für die Fabrication des Leimes zuzurichten; von M. John Johnson in London.

So lange die Gerbsäure mit der Gallerte in dem Leder verbunden ist, eignet sich letzteres nicht zur Bereitung des Leims, weil ihm die Eigenschaft abgeht, sich im Wasser aufzulösen; auch können die Lederabfälle, ungeachtet ihres Reichthums an befruchtenden Stoffen, nicht zu Dünger verwendet werden, indem deren Zersetzung durch die Einwirkung der Hitze und Feuchtigkeit nicht schnell genug erfolgt. Um nun den Gerbstoff oder die Gerbsäure aus dem Leder auszuziehen und letzteres auf seinen primitiven Zustand zurückzuführen oder in sogenanntes rohes Leder zu verwandeln, verfährt man in folgender Weise: nachdem man zuerst das Leder in kleine Stücke zerschnitten hat, wird es gewaschen, um die fremdartigen Körper, sowie einen Theil der färbenden Materien zu entfernen. Alsdann kommt es in einen Kessel oder eine Kufe, wo es mittelst eines caustischen Alkalis (Ammoniak, Kali oder Natron) zum Sieden gebracht wird. Die caustische Soda verdient hiebei ihrer Billigkeit wegen den Vorzug; ihr specifisches Gewicht muß gegen 1,025 betragen, und es bleibt das Leder so lange in der Lösung, bis der Gerbstoff möglichst ausgezogen ist (6—12 Stunden). Hierauf preßt man das Leder, um soviel als möglich Flüssigkeit auszuscheiden, welcher Zweck jedoch eben so gut durch einen Hydroextracteur mit Centrifugalkraft erreicht werden kann. Die so gewonnene Flüssigkeit wird hernach mit Schwefel-, Salz- oder Essigsäure versetzt, wodurch der Gerbstoff frei gemacht und demselben die Fähigkeit verliehen wird, sich rasch mit der Gallerte zu vereinigen, wenn man ihn zum Gerben einer neuen Haut verwenden will; er eignet sich übrigens auch zur Färberei, sowie zu allen anderen Verrichtungen, bei welchen man sich in der Regel des Gerbstoffes bedient. Wenn auf die eben beschriebene Weise der größte Theil der Gerbsäure entfernt worden ist, so muß, bevor zur Fabrication des Leimes geschritten wird, das Leder wiederholt der Einwirkung einer Auflösung von caustischer Soda oder einem anderen Alkali von dem erwähnten spec. Gewichte ausgesetzt werden, um die völlige Extraction des Gerbstoffes zu bewerkstelligen. Nach gänzlicher Beseitigung der Gerbsäure müssen die Lederabfälle behufs der Absonderung

aller Ueberreste der Soda in reinem Wasser gewaschen und wenn dieß gehörig geschehen, 24 Stunden lang in mit Wasser verdünnter Säure gekocht werden, damit die färbenden und erdigen Bestandtheile sich ausscheiden. Um die Spuren, welche die Säure allenfalls zurücklassen könnte, zu neutralisiren, weicht man die Lederabfälle in einer schwachen Auflösung von krystallisirter Soda, worauf nach nochmaliger tüchtiger Waschung mit der Verarbeitung derselben zu Leim durch das gewöhnliche Verfahren des Siedens und Trocknens vorgegangen werden kann. Der nach der Extraction des Leims verbleibende Rückstand läßt sich als Dünger benützen.

Sehr wichtig ist, daß die Gerbsäure gänzlich aus dem Leder in der oben beschriebenen Weise entfernt werde; denn wenn auch nur ein ganz kleiner Theil des Gerbstoffes in Verbindung mit der Gallerte bleibt, so kann letztere durch das Verfahren des Siedens nicht ausgezogen und in Leim verwandelt werden.

Der Nutzen von M. Johnson's Erfindung erstreckt sich nicht allein auf die Ausziehung des Gerbstoffes oder der Gerbsäure aus Abfällen von Leder und unbrauchbarem Schuhwerk, sondern es kann dasselbe Princip auch zur Darstellung und Extraction der Gerbsäure überhaupt angewendet werden, um dieselbe alsdann durch Verbindung mit einer anderen Substanz zum Transport im trockenen Zustande, sowie zum Gebrauche in der Färberei, Gerberei und für andere Zwecke geeignet zu machen. (Aus Armengaud's Génie industriel, Januar 1857, durch Würzburger Wochenschrift, Mai 1857.)

An die Photographen Deutschlands.

Angesichts des Aufschwungs, welchen die Photographie in England und Frankreich, sowohl als Kunst, wie als ein Zweig der Naturwissenschaft genommen, erblicken wir darin nur die segensreichen Folgen der Vereinigung tüchtiger Kräfte zu Gesellschaften, und des hierdurch so wesentlich beförderten Austausches neuer Ideen und Beobachtungen. In Deutschland besitzen wir so viele Vereine im Gebiete der Künste und Wissenschaften, die überall ihre Zweckmäßigkeit und ihren Nutzen bethätigen, mit Ausnahme der Photographie, welche doch als eine im raschesten Fortschritt begriffene, vielseitig wirkende Kunst am meisten einer Centralisation ihrer Kräfte, einer Vereinigung ihrer Jünger zum allgemeinen Zusammenwirken bedarf. Die Vervollkommnung der Kunst, wie des Künstlers, kann durch eigennützige Absonderung und Geheimnißkrämerei nur leiden; wer es daher aufrichtig mit der Photographie meint, wird von den Unterzeichneten hiermit freundlichst eingeladen, dem schon im Kleinen bestehenden Verein deutscher Photographen beizutreten, dessen vornehmster Zweck in dem Austausch von neuen verbessernden Ideen, praktischen Beobachtungen, sowie in der Mittheilung eigener photographischer Erzeugnisse besteht. Zu diesem Behuf werden bloße Correspondenzen bei größerer Betheiligung bald unzureichend seyn, und es steht daher zu hoffen, daß sowohl ein besonderes periodisch erscheinendes Organ zu den Mittheilungen gewählt, als auch jährliche Versammlungen, verbunden mit einer Ausstellung photographischer Erzeugnisse, von Chemikalien, Apparaten und dergl. constituirt werden. Die unterzeichneten Comité-Mitglieder werden schriftliche frankirte Anmeldungen Gleichgesinnter gern entgegennehmen und nähere Auskunft ertheilen.

Sobald dann eine größere Anzahl von Anmeldungen eingegangen ist, wird das Nähere in dieser Zeitschrift bekannt gemacht werden.

Das provisorische Comité für die Gründung eines allgemeinen deutschen Photographen-Vereins.

Dr. J. Schnauß	Eduard Liesegang	Julius Krüger
in Jena.	in Elberfeld.	in Swinemünde.

Buchdruckerei der J. G. Cotta'schen Buchhandlung in Suttgart und Augsburg.

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE